



№ OC/1-У-250

**Руководство по эксплуатации.
УПАТС «МиниКом DX-500».
Часть 1.
Техническое описание**

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

PGT

ССС

Минсвязи России

№ ОС/1-У-250

Руководство по эксплуатации.

УПАТС «МиниКом DX-500».

Часть 1.

Техническое описание

Изм.

Лист

№ документа

Подпись

Дата

Разраб.

Новиков В.Л.

Проверил

Нач. лаб

ЕКВМ. 665110.001.РЭ1

Изделие МиниКом

DX-500

Руководство по эксплуатации

Лит.

Лист

Листов

1

203

ЗАО "Информтехника и Связь"

Формат А4

Назначение.....	5
Требования к обслуживающему персоналу.....	5
Распространение РЭ на модификации изделия.....	5
Другие сведения	5

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ 6

Введение	7
Назначение «МиниКом DX-500».....	8
Технические данные	9
Массогабаритные показатели.....	10
Параметры абонентских и соединительных линий.....	15
Электрические характеристики внутренних 2-х проводных абонентских линий.....	15
Измерение характеристик внутренних 2-х проводных абонентских линий.....	16
Требования к характеристикам линий для подключения к Up0 портам.....	17
Требования к электрическим характеристикам подключаемых внешних 2х проводных линий...17	
Сигнализация по аналоговым абонентским линиям	18
Требования к электрическим характеристикам подключаемых 4х проводных соединительных линий	23
Требования к подключаемым каналам ТЧ.....	23
Требования к подключаемым ЦСЛ (2048 кбит/сек).....	23
Типы внутрислосной сигнализации, используемой в 4-х проводных соединительных линиях	24
Спецификации сигнализации по четырехпроводным СЛ	24
Сигнализация по трехпроводным соединительным линиям	32
Интерфейсы E&M.....	40
Интерфейсы цифровых СЛ.....	50
Характеристики ЦСЛ	50
Типы сигнализации.....	56
Сигнализация по соединительным линиям 2 ВСК.....	57
Сигнализация по соединительным линиям EDSS-1.....	67

Организация связи с взаимовязанной сетью связи.....	70
Обеспечение связи со станциями общего пользования.....	70
Организация нумерации.....	70
Организация междугородной и зононой связи.....	70
Установление соединения к спецслужбам.....	71
Автоматическое определение номера и категории вызывающего абонента.....	72

КОНСТРУКЦИЯ СТАНЦИИ 75

Состав оборудования.....	75
Конструкция стativa.....	76
Размещение плат (ТЭЗов).....	76
Описание модулей «МиниКом DX-500».....	82
Абонентский кластер.....	82
Модуль аналоговых интерфейсов.....	82
Модуль на 16 (8) цифровых абонентских комплектов U_{pn}	83
Кластер ИКМ - трактов.....	83
Модуль центрального коммутационного поля	84
Система «МиниКом DECT».....	84
Основные данные системы «МиниКом DECT».....	85

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Взам. инв. №
Инв. № подл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

EKBM.655110.001.РЭ1

Формат А4

Лист
2

ПРИНЦИП РАБОТЫ «МИНИКОМ DX-500»89

Архитектура оборудования	89
Описание работы основных элементов станции	92
Сигнальный процессор ADSP-21xx	96
Кодек-фильтры SLICOFI ®	108
Логарифмические законы сжатия	109
PCM (ИКМ) контроллеры	111
Коммутационные микросхемы	113
Методы коммутации каналов	114
Абонентский комплект станции	117
Устройство сопряжения с линией МБ (ALB)	120
Синхронизация	122
Параметры блоков синхронизации «МиниКом DX-500»	133

ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ СТАНЦИИ134

Требования к электропитающим установкам	135
---	-----

УСТОЙЧИВОСТЬ К КЛИМАТИЧЕСКИМ И МЕХАНИЧЕСКИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....136

ВВОДНО-КОММУТАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ137

Требования к оборудованию кросса	138
--	-----

ГАРАНТИИ ПОСТАВЩИКА141

КОМПЛЕКТНОСТЬ, УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВКА.....141

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.....144

Руководство по монтажу станции «МиниКом DX-500»	145
Общие указания	145
Меры безопасности	145
Подготовка изделия к монтажу	146

Размещение модулей	149
--------------------------	-----

Подключение электропитания и заземления	155
---	-----

Включение и инициализация станции	156
---	-----

Подключение абонентских кабелей	157
---------------------------------------	-----

Подключение внешних линий и абонентской распределительной сети	157
Подключение абонентской распределительной сети	157
Подключение внешних линий	158
Подключение терминальных устройств ISDN к интерфейсу S0	161
Проверка абонентской распределительной сети	166
Измерения и настройка параметров абонентских комплектов станции	166
Подключение к «МиниКом DX-500» аппаратуры АДАСЭ по диспетчерскому интерфейсу	168
Подключение персонального компьютера	171
Загрузка программного обеспечения	172

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Формат А4

Подключение внешнего модема.....	173
Сервисные функции (дополнительные виды обслуживания).....	175
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ «МИНИКОМ DX-500»	178
МОНИТОРИНГ	181
Обнаружение и локализация ошибок.....	181
Мониторинг ошибок и абонентов	181
Просмотр статистики предупреждений и жалоб	182
Диагностика работоспособности оборудования по внешним световым приборам	182
Тарификация переговоров.	184
Возможности станции по измерению абонентских линий и каналов ТЧ.	186
ПРИЛОЖЕНИЯ	187
Технологические карты ТО	187
Технологическая карта № 1.....	187
Технологическая карта № 2.....	188
Технологическая карта № 3.....	189
Технологическая карта № 4.....	190
Технологическая карта № 5.....	191
Технологическая карта № 6.....	192
Технологическая карта № 7.....	193
Технологическая карта № 8.....	194
Технологическая карта № 9.....	194
Технологическая карта № 10.....	195
Технологическая карта № 11.....	195
Технологическая карта № 12.....	200
Расцветка 25-парного кабеля для абонентских кабелей	201
Расцветка 4-парных кабелей для потоков E1 и внешней синхронизации	202

Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись
Дата			

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Лист

4

Формат А4

Назначение.

Настоящий документ входит в комплект документации на систему «МиниКом DX-500» и наряду с другой документацией предназначен для ознакомления с техническими характеристиками, общими принципами работы, устройством, правилами эксплуатации цифровой системы связи «МиниКом DX-500».

Документ предназначен для обслуживающего персонала системы «МиниКом DX-500»

Требования к обслуживающему персоналу.

- знание компьютера (DOS, Windows) на уровне пользователя;
- умение организовать свой труд, владение компьютерными методами сбора, хранения и обработки (редактирования) информации, применяемыми в сфере его профессиональной деятельности;
- владение культурой мышления, способность в письменной и устной речи правильно (логично) оформить его результаты;
- способность поставить цель и сформулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций в области применения «МиниКом DX-500».

Персонал, обслуживающий УПАТС «МиниКом DX-500», должен пройти обучение по программе и на учебной базе ЗАО «Информтехника и Связь».

Специалисты, прошедшие обучение с использованием данного Руководства, должны уметь:

- обслуживать оборудование систем коммутации «МиниКом DX-500»;
- осуществлять технический контроль за функционированием оборудования «МиниКом DX-500»;
- осуществлять анализ показателей функционирования систем автоматической коммутации «МиниКом DX-500»;
- работать с технической документацией на действующих станциях и узлах коммутации, построенных на базе «МиниКом DX-500».

Распространение РЭ на модификации изделия

Данный документ распространяется на все модификации «МиниКом DX-500». Поскольку производитель постоянно ведет работу, направленную на совершенствование изделия, в конструкцию и программное обеспечение изделия, без дополнительного уведомления заказчика могут вноситься изменения, не влияющие на основные эксплуатационные характеристики и принцип работы.

Другие сведения

Информация, содержащаяся в настоящем документе, является собственностью ЗАО «Информтехника и Связь» и не подлежит к записи, воспроизведению, либо переводу любыми способами, частично или полностью, без письменного разрешения ЗАО «Информтехника и Связь».

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.РЭ1

Формат А4

Лист
5

Техническое описание

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Формат А4

Введение

Семейство цифровых систем автоматической телефонной связи «МиниКом DX-500»¹ разрабатывалось с учетом необходимости «плавного» перевода существующих аналоговых сетей связи на цифровые методы передачи и обработки информации. Они совмещают в себе качество речи и многообразие сервисных услуг, доступные только цифровой телефонии, с возможностью работы по аналоговым каналам связи, на основе которых сегодня организовано подавляющее большинство ведомственных междугородних сетей связи на территории бывшего СССР.

При создании станции конструкторами учтены особенности построения ведомственных (отраслевых) сетей телефонной связи. В станциях реализована возможность подключения стандартных цифровых СЛ 2,048 Мбит/сек, 4-х проводных соединительных линий (СЛ) и программная поддержка большинства протоколов межстанционного обмена, используемых в сетях связи различных Министерств и Ведомств Российской Федерации.

В зависимости от схемы включения «МиниКом DX-500» может работать как оконечная, транзитно-оконечная или транзитная станция сети. Использование протоколов межстанционного обмена DX_NET позволяет всем станциям сети «МиниКом DX-500», объединенным стандартными цифровыми СЛ 2,048 Мбит/сек, иметь единую нумерацию и единое поле услуг, обеспечивать быстрое соединение.

МиниКом предлагает богатый комплект функций и услуг, соответствующих рекомендациям ITU и ETSI и реализующих многообразие возможностей, удовлетворяющих специфические потребности заказчиков.

¹ Далее по тексту – *станция*

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Лист
7

Формат А4

Назначение «МиниКом DX-500»

Цифровая телефонная станция «МиниКом DX-500» предназначена для:

- 1) организации автоматической телефонной связи на предприятиях и в учреждениях (производственных и административных зданиях, банках, офисах и прочих объектах) в качестве учрежденческой автоматической телефонной станции (УАТС);
- 2) создания ведомственных (корпоративных) территориально распределенных автоматических и полуавтоматических сетей связи в качестве транзитной, транзитно-оконечной или оконечной междугородней АТС;
- 3) организации прямых служебных связей (выделенных и группового использования) для Руководства, диспетчерских и дежурных служб предприятий (учреждений);
- 4) выноса емкости ГТС с использованием стандартных цифровых СЛ 2,048 Мбит/сек и КТЧ.

Кроме того, станция может быть использована для:

- «выноса» абонентской емкости ведомственных АТС на удаленные объекты по каналам тональной частоты (ТЧ), стандартным цифровым СЛ 2,048 Мбит/сек;
- сопряжения ведомственных АТС с аналоговыми (Smart Trunk) и цифровыми (TETRA) транковыми радиосистемами для организации «прямой» нумерации радиоабонентов;
- других специфических применений.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
ЕКВМ.655110.001.РЭ1				Лист
				8
Формат А4				

Технические данные

Емкость станции 16 – 512 портов²

+ 2-12 ЦСЛ

Способ внутривыделенного кодирования речи - цифровой, А-закон, 64 кБит/С

Типы портов (подключаемых линий) аналоговые

Цифровые

внутренних (абонентских) линий

- 2х проводная с импульсным или тональным набором номера;
- 2х проводная, с прямым вызовом абонента (ЦБ);
- 2х проводная, громкоговорящая;
- 2х проводная МБ (с использованием специального адаптера)
- 2В+D стык U_{p0} - стык цифровых терминалов
- 2В+D стык S0

внешних линий

- 2х проводная абонентская, с трансляцией номера импульсным или частотным (DTMF) набором (с сигнализацией АЛ);
- аналоговая 3-х проводная входящая;
- аналоговая 3-х проводная исходящая;
- 4х проводная соединительная (СЛ), с внутривыделенной тональной сигнализацией.
- цифровая (G.703)
- 6-ти (8-и) проводная E&M I,II,III,V типов
- ISDN (EDSS1, Q_SIG)

Максимальное количество портов (наращивание) одного статива

- внутренних 2х проводных до 512 (кратность -16), либо 256
- внешних 2х проводных до 512 (кратность -2), либо 256
- внешних 4х проводных до 128 (по 32 на кластер)
- внутренних 2В+D стык U_{p0} до 32 на кластер

² Порт – аппаратный элемент системы, позволяющий подключить одного абонента или одну внешнюю линию

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Лист
9

Формат А4

Номинальная нагрузка на АЛ (Эрл) (Средняя телефонная нагрузка, создаваемая на одну АЛ для Российской сети)

- до 0,15 Эрл от абонентов индивидуального сектора;
- до 0,2 Эрл от абонентов коммунального сектора или абонентов учреждений и предприятий;
- до 0,2 Эрл от малых УПАТС.

Номинальная средняя продолжительность разговора 72 с.

Номинальная нагрузка на СЛ (Эрл) до 0,7, что соответствует (МСЭ-Т Q.543 параграф 2.1.1)

Нормы вероятностных потерь для расчета числа приборов, линий и каналов на участках ГТС.

Потери на АТС при различных видах соединений не превышают норм, приведенных в Таблице 1.

Таблица 1.

Вид соединения	Норма потерь
Внутристанционная связь	0,01
Исходящая связь в направлении к неэкстренным службам	0,01
Исходящая связь в направлении к экстренным спецслужбам	0,001
Остальные виды исходящей связи	0,005
Транзитное соединение	0,001
Входящая местная связь	0,005
Входящая междугородная связь	0,001

Массогабаритные показатели³

Габариты

конструктив на 512 портов	1200	x800x600 мм
конструктив до 1024 портов	24 E1 BxIIIxГ DX-1000R-BX500	– 2400x800x600 мм
конструктив на 1024 порта	1870	x600x450 мм

Масса

конструктив на 512 портов	не более .250. кг
конструктив на 1024 порта	не более 450. кг (Rittal)
конструктив на 1024 порта	не более 250 кг

³ Могут меняться в зависимости от типа применяемого статива (шкафа).

EKBM.655110.001.PЭ1

Лист

10

Формат А4

Инт. № подл.	Подпись и дата	Инт. № дубл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Типы абонентских линий и абонентских установок, категории абонентов и виды услуг

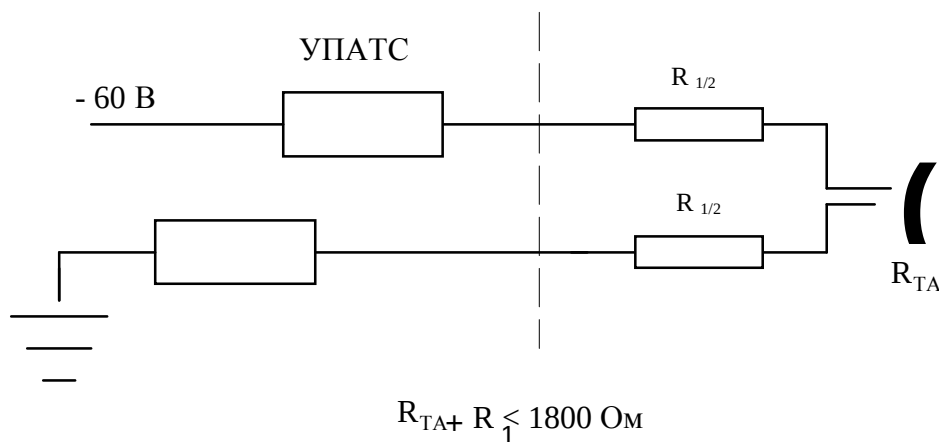
Подключаемые абонентские устройства

«МиниКом DX-500» может обеспечить подключение следующих источников абонентской нагрузки:

- Индивидуальных аналоговых двухпроводных АЛ у абонентов данной малой УАТС;
- Аналоговых двухпроводных АЛ для связи с районной АТС (внешних соединительных линий).
- Цифровых абонентских линий базового доступа ЦСИО (2В+D).

-Телефонные аппараты (ТА) - телефонные аппараты с дисковым и кнопчным номеронабирателем, с передачей импульсов набора номера размыканием шлейфа абонентской линии, с приемником индукторного вызова или телефонные аппараты с кнопчным номеронабирателем и частотным способом передачи номера, с приемником сигнала индукторного вызова, с дополнительной кнопкой «R» или без нее.

В «МиниКом DX-500» обеспечена возможность работы с аналоговой абонентской установкой, использующей сигналы взаимодействия, при сопротивлении абонентского шлейфа до 1800 Ом (максимально возможное $R_{\text{шл}} = 3000$ Ом), включая полное сопротивление абонентской установки.



Примечание:

Все телефонные аппараты с дисковым номеронабирателем имеют искрогасительный контур ($C = 1 \text{ мкФ}$, $R = 100-200 \text{ Ом}$);

- Аппаратура передачи данных и факсимильной связи с установкой соединения согласно телефонного алгоритма
- Громкоговорящие устройства
- Телефонные аппараты с местной батареей (МБ)
- Пульты оперативной связи на базе ТА Optiset
- Терминальное оборудование ЦСИО.

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Формат А4

Лист

11

«МиниКом DX-500» поддерживает подключение линий BRI:

- двухпроводные ISDN линии базового доступа, по стыку U_{p0} (2 В+D) для подключения цифрового терминала на базе цифрового телефонного аппарата Siemens «OptiSet E advance plus». При использовании дополнительных адаптеров к данному аппарату имеется возможность выдачи стандартных цифровых линий с интерфейсами U_{p0} (для подключения 2- го пульта по этой же линии), аналоговой линии, позволяющей подключить к системе аналоговый ТА, использующий для работы 2-ой В-канал.

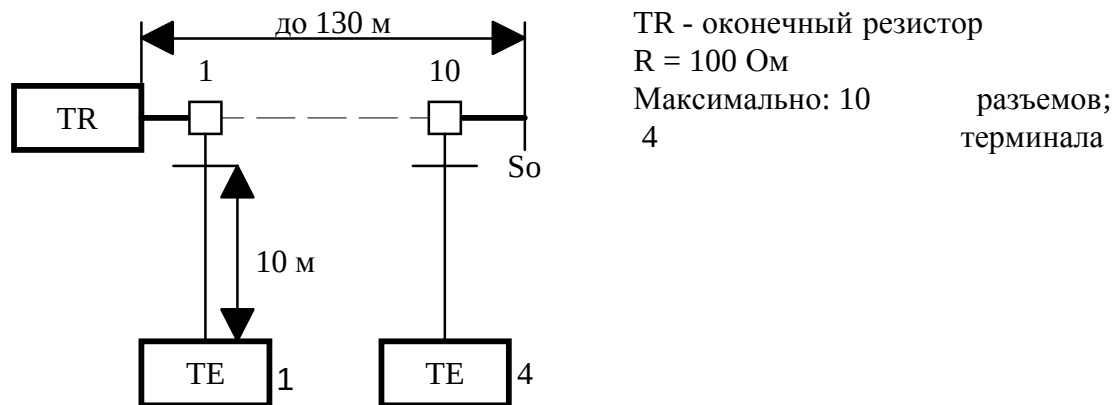
Структура абонентского стыка физического уровня (интерфейс для подключения терминального оборудования ЦСИО) в эталонной точке S соответствует стандартной структуре базового доступа 2 В+D, где скорость D- канала составляет 16 кбит/с или первичного доступа 30В+D, где скорость D-канала составляет 64 кбит/с.

Структура интерфейса физического уровня с опорной АТС ЦСИО в эталонной точке Т соответствует стандартной структуре базового доступа 2 В+D, где скорость D- канала составляет 16 кбит/с или первичного доступа 30В+D, где скорость D- канала составляет 64 кбит/с. Обеспечена возможность независимого использования каналов В.

Предусмотрено три основных варианта подключения к УПАТС терминального оборудования базового доступа ЦСИО в эталонной точке S:

- «точка-точка»
- «точка-многоточие» (короткая пассивная шина)
- «точка-многоточие» (протяженная пассивная шина)

Схематично варианты топологии участка «пользователь-УПАТС» представлены на Рис.



Короткая пассивная шина («точка – многоточие»)

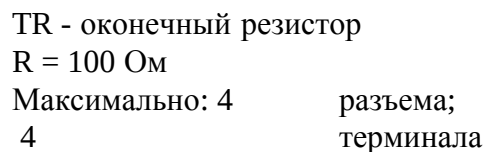
Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

EKBM.655110.001.PЭ1

Лист
 12

Формат А4



TR - оконечный резистор
R = 100 Ом
Максимально: 1 разъем
1 терминал

Вариант топологии участка «пользователь – УПАТС»

Категория 5.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Категории абонентских линий УПАТС обеспечивает определение и передачу информации о категориях АОН вместе с номером вызывающего абонента. <i>Категории определены следующие:</i> <u>Категория 1</u> Телефон квартирный или учрежденческий с возможностью выхода на автоматическую зонную, междугородную и международную сети. <u>Категория 2.</u> Телефон гостиницы с возможностью выхода на автоматическую зонную, междугородную и международную сети. <u>Категория 3.</u> Телефон квартирный, учрежденческий, гостиницы с возможностью выхода к абонентам местной сети, но без права выхода на автоматическую внутризонную, междугородную и международную сети и платные службы сервиса. <u>Категория 4.</u> Телефон учрежденческий с возможностью выхода на автоматическую зонную, междугородную и международную сети и на платные службы сервиса; обеспечивается приоритет при установлении соединений на внутризонной и междугородной сетях. <u>Категория 5.</u>
					ЕКВМ.655110.001.РЭ1
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Лист 13

Телефон учрежденческий для учреждений Минсвязи с возможностью выхода на автоматическую зонную, междугородную и международную сети и на платные службы сервиса; разговоры с телефона не должны тарифицироваться, но должны учитываться.

Категория 6.

Междугородный таксофон переговорного пункта с возможностью выхода на автоматическую внутризональную и междугородную сети, а также универсальный таксофон с возможностью выхода на местную и междугородную сети (оплата наличными) и таксофон для связи с платными службами сервиса.

Категория 7.

Телефон учрежденческий или квартирный с возможностью выхода на автоматическую зонную, междугородную и международную сети и на платные службы сервиса.

Категория 8.

Телефон учрежденческий с подключением устройства передачи данных, факсимильных сообщений и сообщений электронной почты, и с возможностью выхода на автоматическую зонную, междугородную и международную сети.

Категория 9.

Местный таксофон.

Категория 0.

Резерв.

Обеспечивается возможность распределения АЛ по внутривансионным категориям образуемых сочетанием возможностей АЛ в зависимости от абонентских данных, связанных с предоставляемыми абонентам видами связи, дополнительными услугами, видами абонентских установок категориями АОН.

В следующих пунктах в качестве примеров приводятся некоторые внутривансионные категории.

Запрет вмешательства.

Эта категория запрещает все виды вмешательства (подключение телефонистки, передачу «сигнала уведомления», подключение оператора технической эксплуатации и т.д.). Такая категория присваивается, например, абоненту, имеющему установку передачи данных.

Ограничение исходящей связи.

Запрещает все или определенные виды исходящей связи и не ограничивает входящую связь и исходящую связь к экстренным службам (01, 02, 03, 04).

Имеется возможность запрета:

- исходящей автоматической междугородной связи (выход по цифре «8»);
- выхода к платным спецслужбам (направления ОХХ);
- исходящей междугородной связи (выход по направлению «8» и «07»);
- связи с платными спецслужбами, связи со службой приема телеграмм (066). Эта категория используется, например, для таксофона местной связи.

Инд. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата
Инд. № подл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Лист
14

- исходящей связи, кроме связи к платным спецслужбам, связь к экстренным службам запрещена; эта категория может быть использована, например, для номеров платных служб, срочных вызовов к спецслужбам сервисных таксофонов.
- всех видов связи, кроме исходящих междугородных вызовов.

Полный запрет входящей связи.

Эта категория присваивается, например, при пользовании услугой «временный запрет входящей связи».

Абоненты, имеющие право пользования дополнительными услугами.

Абонентская линия с серийным включением.

Абонентские данные содержат информацию о том, что данная абонентская линия относится к линиям серийного включения.

Категории, связанные с эксплуатацией и техобслуживанием.

Обеспечивается возможность быстрого ввода или изменения категории удобным для технического обслуживания способом.

Если во время эксплуатации происходит останов, перезапуск или перезагрузка, информация о категории не теряется. Нового ввода абонентских данных не требуется.

Предусмотрено распределение линий связи в зависимости от направления (исходящее, входящее и двустороннее); от типа сигнализации; от алгоритма работы с соседними станциями и функций эксплуатации и техобслуживания.

Параметры абонентских и соединительных линий.

Электрические характеристики внутренних 2-х проводных абонентских линий

- линейное напряжение 55 + _ 5 В
- линейный ток 20 + _ 2 мА
- сопротивление шлейфа (с телефонным аппаратом) не более 1500 Ом
- сопротивление изоляции между проводами и между каждым проводом и землей не менее 10000 Ом
- емкость между проводами и между каждым проводом и землей не более 0,5 мкФ
- напряжение вызывного сигнала 85-95 В
- форма вызывного сигнала трапецеидальная

Параметры передачи

Комплексное полное сопротивление станции (Зал.)

Номинальная величина полного сопротивления является комплексным сопротивлением абонентской линии с телефонным аппаратом (ТА).

(Зал + ТА) - последовательное соединение $R = 150 \text{ Ом}$ с $R = 510 \text{ Ом}$ и $C = 47 \text{ нФ}$, включенных параллельно.

Уровни передачи

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ЕКВМ.655110.001.РЭ1					Лист					
										15					
										Изм Лист № документа Подпись Дата					Формат А4

Номинальные относительные уровни на входе ($L_{вх}$) и на выходе ($L_{вых}$) измеренные на частоте 1020 Гц при нагрузке на полное комплексное сопротивление станции Зал.:
 $L_{вх} = 0$ дБ; $L_{вых} =$ минус 7 дБ.

Отклонение уровня:

- для входного уровня: от минус 0,3 до +0,7 дБ;
- для выходного уровня: от минус 0,7 до +0,3 дБ.

Затухание несогласованности (Рекомендация Q552 МСЭ-Т)

Затухание несогласованности в случае подключения 2-проводных абонентских линий с учетом полного сопротивления из п.3.1.1 не менее 18 дБ в диапазонах частот от 0,3-0,5 кГц и 2-3,4 кГц и не менее 26 дБ в диапазоне частот 0,5-2,0 кГц.

Затухание асимметрии

Затухание асимметрии полного сопротивления по отношению к земле, определенное в Рекомендации G.117 МСЭ-Т не менее:

40 дБ - в диапазоне частот 0,3-0,6 кГц;

46 дБ - в диапазоне частот 0,6-3,4 кГц

Измерение характеристик внутренних 2-х проводных абонентских линий

- Емкость звонковой цепи между проводами «а» и «б» (C_{ab}) измеряется в диапазоне от 0,5 до 20 мкФ с погрешностью 20%;
- Сопротивление шлейфа между проводами «а» и «б» (R_{ab}) измеряется в диапазоне от 0,3 до 50 кОм с погрешностью 10%. При измерении сопротивлений более 50 кОм погрешность возрастает.
- Сопротивление между проводом «а» и «землей» (R_a) измеряется в диапазоне от 0,3 до 50 кОм с погрешностью 20%. При измерении сопротивлений более 50 кОм погрешность возрастает.
- Сопротивление между проводом «б» и «землей» (R_b) измеряется в диапазоне от 0,3 до 50 кОм с погрешностью 20%. При измерении сопротивлений более 50 кОм погрешность возрастает.
- Внешнее постоянное напряжение между проводами «а» и «б» (V_{ab-}) измеряется в диапазоне от 0 до 60В с погрешностью 10%.
- Внешнее постоянное напряжение между проводом «а» и «землей» (V_{a-}) измеряется в диапазоне от 0 до 60В с погрешностью 10%.
- Внешнее постоянное напряжение между проводом «б» и «землей» (V_{b-}) измеряется в диапазоне от 0 до 60В с погрешностью 10%.
- Внешнее переменное напряжение между проводами «а» и «б» ($V_{ab~}$) измеряется в диапазоне от 0 до 40В, частота 50 Гц с погрешностью 20%.
- Внешнее переменное напряжение между проводом «а» и «землей» ($V_{a~}$) измеряется в диапазоне от 0 до 40В, частота 50 Гц с погрешностью 20%.
- Внешнее переменное напряжение между проводом «б» и «землей» ($V_{b~}$) измеряется в диапазоне от 0 до 40В, частота 50 Гц с погрешностью 20%.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ЕКВМ.655110.001.РЭ1					Лист
										16
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата						Формат А4

Требования к характеристикам линий для подключения к Up0 портам

Подключение портов цифровых интерфейсов U_{p0} к стационарной стороне кросса осуществляется отдельным неэкранированным кабелем 3-й категории скрутки сечением 0,4 мм (категорийность кабеля должна соответствовать международным стандартам). Кабель для подключения цифровых интерфейсов должен быть проложен отдельно от кабеля для подключения аналоговых абонентов, на расстоянии не менее 50 см от электропитающих кабелей переменного напряжения 220/380 В 50 Гц.

Каждый цифровой телефонный аппарат коммутационной системы «МиниКом DX-500» подключаются к линейной стороне кросса с помощью отдельного неэкранированного телефонного кабеля 5-й категории скрутки сечением 0,4-1,2 мм. Кабель для подключения цифровых телефонных аппаратов должен быть проложен отдельно от кабеля для подключения аналоговых абонентов, на расстоянии не менее 50 см от электропитающих кабелей переменного напряжения 220/380 В 50 Гц. Допускается включение цифровых телефонных аппаратов на медные пары, расположенные в одном кабеле с аналоговыми телефонными линиями только после измерений и подбора этой пары при помощи ISDN – тестера.

Устойчивое функционирование цифрового телефонного аппарата обеспечивается при суммарной длине кабеля от стационарного выхода порта цифровых интерфейсов U_{p0} до цифрового телефонного аппарата не более 1000 метров.

Требования к электрическим характеристикам подключаемых внешних 2х проводных линий

- сопротивление шлейфа не более 700 Ом
- емкость между проводами и между каждым проводом и землей не более 0,5 мкФ
- уровень шума в диапазоне 200-400 Гц не хуже –45 дБ
- ток утечки в линии при напряжении ± 60 В не более 140 мкА
- параметры вызывного сигнала:
 - Ø напряжение не менее 60 В
 - Ø частота 20-50 Гц
 - Ø линейный ток 18-50 мА

Параметры акустического сигнала «занято» внешней АТС по 2-х проводной линии, достоверно определяемого анализатором станции (в соответствии с ОГС ТФС)

- частота сигнала 425 + _ 15 Гц
- уровень зуммерного сигнала в точке с нулевым относительным уровнем минус 10 $\pm$ 5 дБ
- длительность посылки 300-400 мс
- длительность паузы 300-400 мс

Параметры сигналов тонального набора номера (DTMF), выдаваемые во внешнюю двухпроводную линию

- длительность сигнала 85 + 5 мс
- длительность паузы 150-400 мс
- уровень тонального сигнала в точке с нулевым относительным уровнем минус 6 дБ

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подпись и дата	
Инов. № подл.	

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Лист
17

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

- не определяется < 15 мс
- может быть определена 15-25 мс
- определяется 25-150 мс
- может быть определена 150-200 мс
- не определяется > 200 мс

Межсерийный интервал:

- не определяется < 150 мс
- может быть определен 150-200 мс
- определяется 200-10000 мс

(номинальное значение 700 мс)

Разрыв абонентского шлейфа во время разговора или набора номера на время более, чем 200 мс воспринимается станцией как отбой абонента.

Кратковременный разрыв абонентского шлейфа в пределах (25 - 150) мс во время разговора или после набора номера и сигнала занятости, воспринимается как сигнал повторного регистрового вызова (нажатие кнопки R или набор цифры «1» на номеронабирателе).

Сигнализация по индивидуальным АЛ (АЛу).

Параметры при декадном наборе номера.

При декадном наборе номера УПАТС (при внутристанционном или исходящем соединении) обеспечивает уверенный прием информации при колебании скорости возвратного движения номеронабирателя от 7,5 до 12,5 имп/с, импульсном коэффициенте (отношение времени размыкания к времени замыкания) в пределах $1,3 \div 1,9$ и значением межсерийного интервала в пределах от 180 до 1100 мс.

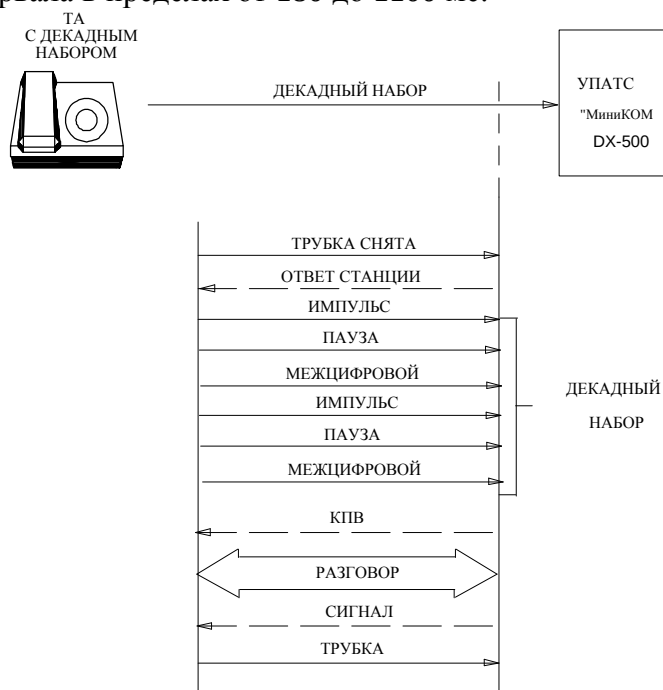


Рис. Сигнализация по абонентским линиям (декадный набор номера)

Контрольное время для набора абонентом первой или каждой последующей цифры 8-20 сек.

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Формат А4

Параметры при частотном наборе номера

При частотном способе набора номера (при внутривызовном или исходящем соединении) УПАТС обеспечивает уверенный прием информации при следующих условиях:

- наличие в сигнале двух частот (по ГОСТ 7153-85), одна из которых выбрана из нижней группы, а другая - из верхней;
- частоты отличаются от своих номинальных значений не более чем на 1,5%;
- уровень каждой из двух частот лежит в пределах от -20,0 до 0 дБ (относительно 0,775 В);
- разность уровней двух частот не превышает 3 дБ;
- длительность двухчастотных посылок и пауз между ними - не менее 50 мс.

УПАТС не воспринимает информацию при следующих условиях:

- отклонение частотных составляющих сигнала набора номера от своих номинальных значений более чем на 3%;
- уровень любой из частотных составляющих сигнала набора номера меньше -37 дБ;
- разница уровней частотных составляющих сигнала набора номера из нижней и верхней групп больше 15 дБ;
- длительность посылки сигнала набора номера меньше 20 мс;
- длительность паузы между посылками сигналов набора номера меньше 20 мс.

Определение цифры обеспечивается, если две частоты сопровождаются другими частотами со следующими параметрами:

- сигнал "ответ станции" частотой 425 ± 3 Гц с максимальным уровнем минус 5 дБ (только при приеме первой цифры);
- суммарный уровень помех в диапазоне 300 - 3400 Гц на 20 дБ ниже уровня сигнальной частоты нижней группы.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Лист
20

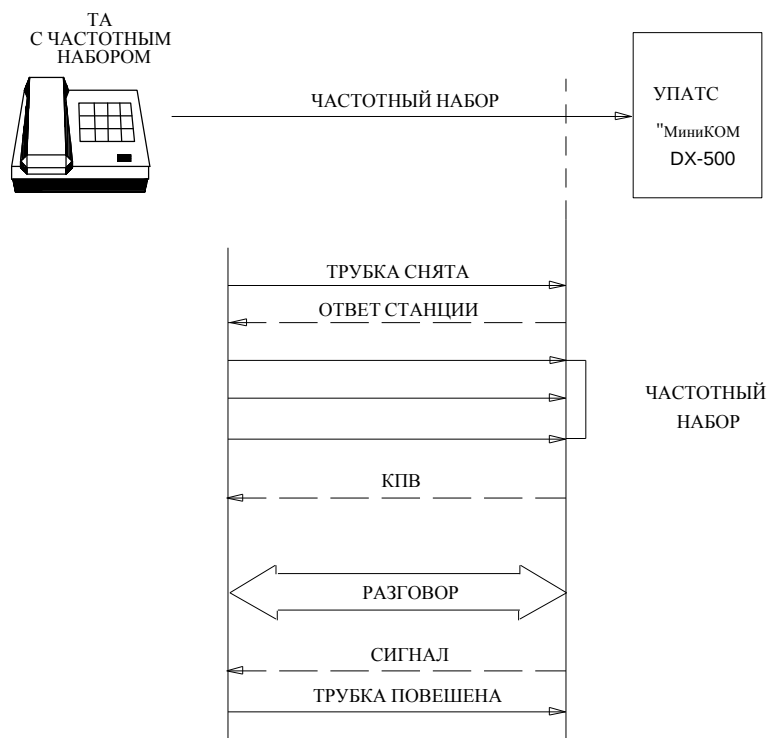


Рис. Сигнализация по абонентским линиям (частотный набор номера)

На всех стадиях разговора полярность проводов абонентской линии следующая:

- минус на проводе «а»
- плюс на проводе «в»

DTMF
Гц

697

770

852

941

1	2	3	A
4	5	6	B
7	8	9	C
*	0	#	D

1209

1336

1477

1633

DTMF
Гц

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Формат А4

Лист
21

Сигнализация по аналоговым двухпроводным АЛ для связи с опорной АТС при включении на правах малой УАТС.

Параметры при декадном наборе номера

При непосредственном проключении ТА абонента малой УАТС с индивидуальной АЛ к двухпроводной аналоговой АЛ опорной АТС параметры набора номера соответствуют параметрам набора номера ТА (по ГОСТу 7153-85).

При установлении исходящего соединения к двухпроводной аналоговой АЛ опорной АТС через буфер номера малой УАТС, набор номера осуществляется средствами малой УАТС. При этом станция обеспечивает передачу номера с параметрами в соответствии с ГОСТ 7153-85 (СТ СЭВ 5560-86):

- период импульса в серии 100 ± 5 мс;
- импульсный коэффициент 1,4 - 1,6;
- межсерийный интервал от 380 до 1050 мс.

Параметры при частотном наборе номера

При непосредственном проключении ТА абонента малой УАТС с индивидуальной аналоговой АЛ опорной АТС, параметры набора номера соответствуют параметрам набора номера ТА (по ГОСТу 7153-85).

При установлении исходящего соединения через буфер номера малой УАТС, набор номера осуществляется средствами малой УАТС. При этом станция обеспечивает передачу номера с параметрами в соответствии с ГОСТ 7153-85:

- частоты составляющих сигнала набора номера согласно таблице 4 ГОСТ 7153-85. Допускаемое отклонение частот не более $\pm 1,8\%$;
- уровень каждой из частотных составляющих сигнала набора номера, дБ (относительно 0,775 В):
 - I группа минус 6 ± 2 ,
 - II группа минус 3 ± 2 ;отклонение уровня каждой из частотных составляющих является односторонним (или “плюс” для обеих групп, или “минус” для обеих групп);
- уровень помех, определяемый нелинейными искажениями сигналов набора номера и прохождением помехи по цепи передачи относительно уровня основного сигнала не более минус 25 дБ;
- длительность посылки сигнала набора номера не менее 50 мс;
- длительность паузы не менее 50 мс.

Распознавание вызывного сигнала при входящей связи

При установлении входящего соединения малая УАТС осуществляет определение сигнала посылки вызова от опорной АТС частотой 25 ± 2 Гц и направление входящего вызова на пульт оператора малой УАТС, к закрепленному за определенной АЛ ТА или по заданному в системе алгоритму.

Мощность сигнала посылки вызова, отдаваемая малой УАТС по АЛУ в звонковую цепь ТА абонента - не менее 220 мВА.

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Взам. инв. №
Инов. № подл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Формат А4

Лист
22

Требования к электрическим характеристикам подключаемых 4 х проводных соединительных линий

- сопротивление линии на приеме 600 Ом
- сопротивление линии на передаче 600 Ом
- уровень разговорных сигналов в линии на передаче от -13,7 дБ до +4,3 дБ
- уровень разговорных сигналов на приеме порта от +4.3 дБ до -13,7 дБ

Требования к подключаемым каналам ТЧ

В соответствии с «Нормами на электрические параметры каналов ТЧ магистральных и внутренних первичных сетей связи» (утверждены приказом МС РФ № 43 от 15.04.1996).

Требования к подключаемым ЦСЛ (2048 кбит/сек)

В соответствии с рекомендацией G.703 МСЭ-Т.

№	Характеристики	Значение
1.	Соединение	Четырехпроводное
2.	Линейный код	HDB 3
3.	Скорость цифрового потока	2048 кбит/сек $\pm$ 50 ppm
4.	Форма импульса	в соответствии с G.703
5.	Измерительное полное нагрузочное сопротивление	120 Ом (для симметричного кабеля) 75 Ом
6.	Номинальное пиковое напряжение импульса на измерительном резисторе	3 ± 0.3 В (для симметричного кабеля) 2.37 ± 0.237 В (для коаксиального кабеля)
7.	Номинальная длительность импульса	244 ± 25 нс
8.	Допустимая величина затухания на частоте 1024 кГц на участке «УПАТС - АТС», «УПАТС – УПАТС»	не более 6 Дб
9.	Импеданс относительно земли	Для частот в диапазоне от 10 Гц до 1 МГц – не менее 1000 Ом
10.	Импеданс	$Z = 120$ Ом $\pm$ 20% в диапазоне 200....1024 кГц (для симметричного кабеля) $Z = 75$ Ом $\pm$ 5% на частоте 1024 кГц (для коаксиального кабеля)

Инов. № подл.	Подпись и дата	Инов. № дубл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инов. №	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Лист
23

Типы внутрисполосной сигнализации, используемой в 4-х проводных соединительных линиях

1. Одночастотная сигнализация 2600 Гц для ведомственной сети с набором номера МЧК («Челнок Сушкова»). Односторонние СЛ.
2. Одночастотная сигнализация 2100 Гц для ведомственной сети.
3. Одночастотная сигнализация 2600 Гц для ведомственной сети.
4. Одночастотная сигнализация 2600 Гц для междугородней сети.
5. Одночастотная сигнализация 600 Гц для ведомственной сети.
6. Двухчастотная сигнализация 600 и 750 Гц для ведомственной сети.
7. Двухчастотная сигнализация 1200 и 1600 Гц для ведомственной сети (АДАСЭ).
8. Одночастотная сигнализация 2600 Гц для абонентских комплектов АТС (ТДНВ, ТДНИ).
9. Одночастотная сигнализация 2100 Гц для абонентских комплектов МБ.

Тип сигнализации четырехпроводного аналогового порта устанавливается программным способом оператором «МиниКом DX-500»

Спецификации сигнализации по четырехпроводным СЛ

Линейные сигналы для А4_2100, А4_2600.

Сигнал	Напр.	Продолжительность (мсек)	Распознавание (мсек)	Примеч.
Занятие	à	100	50-250	
Набор номера (декадный)	à	50/50, интервал 800	50/50 ± 20,800	
Ответ	В	100	50-250	
Разъединение на любом этапе, отбой вызываемого, отбой вызывающего	В à	800	> 250	
Освобождение (квитанция отбоя)	В à	800	> 250	может отсутствовать

Линейные сигналы для А4_600+750.

Сигнал	Напр.	Продолжительность (мсек)	Распознавание (мсек)	Примеч.
Занятие	à	50	20-30/160	
Набор номера (декадный)	à	50/50, интервал 500-600	50/50 ± 20, 500-600	
Ответ	В	50	20-30/160	
Разъединение на любом этапе, отбой вызываемого, отбой вызывающего	В à	600	> 350	
Освобождение (квитанция отбоя)	В à	600	> 350	может отсутствовать

Инов. № подл.	Подпись и дата	Инов. № дубл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инов. №	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.PЭ1

Лист
24

Формат А4

Линейные сигналы для ТДНИ

Сигнал	Напр.	Продолжительность (мсек) В	Распознавание (мсек) а	Примеч.
Занятие	В а	200	1сек импульс/ 3 сек пауза	
Набор номера (декадный)	а	50/50, интервал 500-600		
Ответ	а	200		
Освобождение на любом этапе, отбой вызываемого, отбой вызывающего	В а	до 10000	анализатор «занято» (425Гц)	
Отбой (квитанция отбоя)		снятие сигнала «освобождение» через 40-50 мс после распознавания сигнала «отбой». Время распознавания 150 мсек		

Линейные сигналы для ТДНВ

Сигнал	Напр.	Продолжительность (мсек) а	Распознавание (мсек) В	Примеч.
Занятие	В а	1сек импульс/ 3 сек пауза	150-300 мс	
Набор номера (декадный)	В		50/50 ± 20 интервал > 300	
Ответ	В		150-300	
Освобождение на любом этапе, отбой вызываемого, отбой вызывающего	В а	сигнал «занято» F=425 Гц	300-400	
Разъединение (квитанция отбоя)	а	Снятие сигнала «Разъединение» через 40-50 мс после распознавания сигнала «освобождение».		

Параметры сигналов « Занятие», « Набор номера», « Ответ», « Отбой» могут конфигурироваться оператором «МиниКом DX-500».

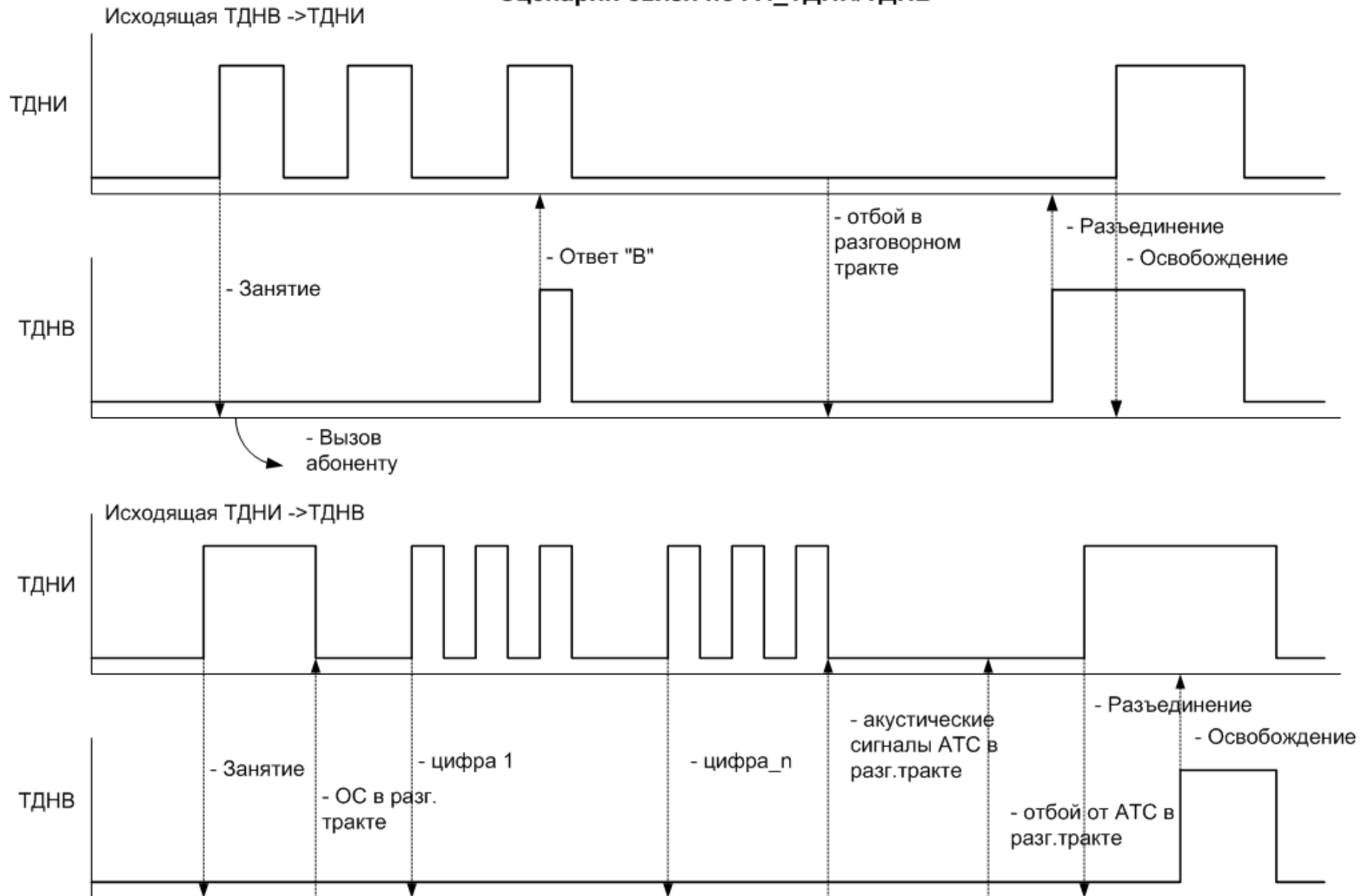
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.PЭ1

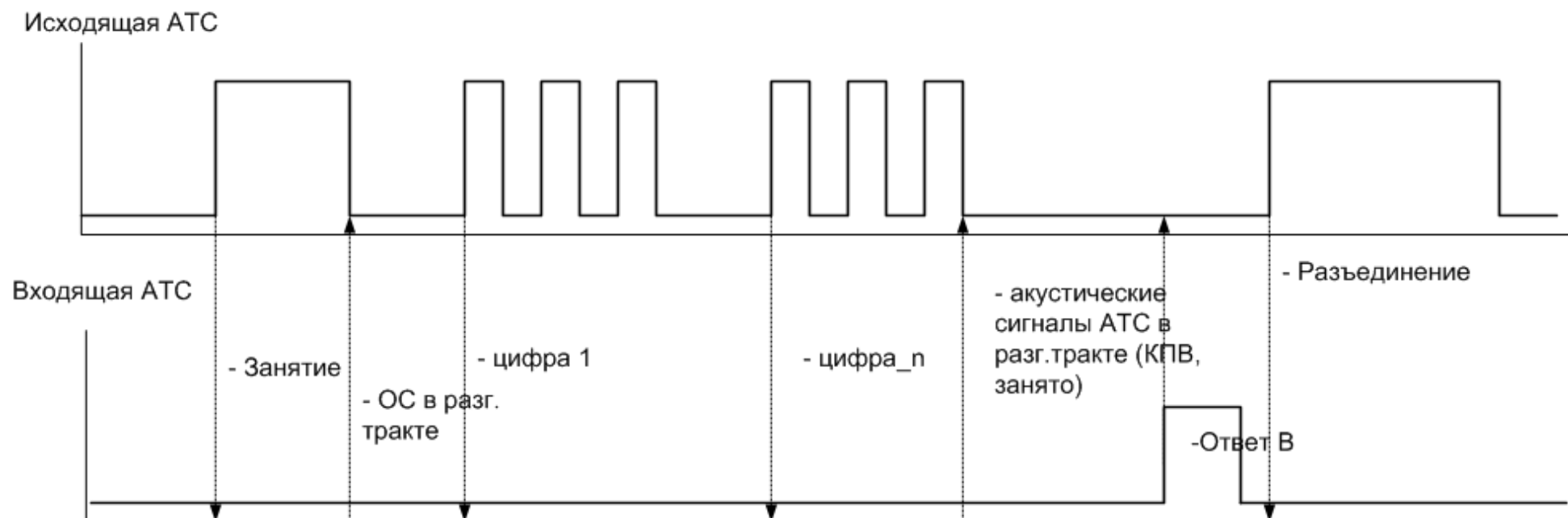
Формат А4



Сценарий связи по А4_ТДНИ/ТДНВ



Сценарий связи по А4_2100, 2600, 600+750. Отбой вызывающего.



Линейные сигналы для А4_АДАСЭ (автоматика).

Сигнал	Продолжительность (мсек)	Распознавание (мсек)	Примечание
Занятие (F1)	200	120-150/400	
Набор номера (декадный) (F1)	55±5/45±5, интервал 400	50/50 ± 30, интервал >300	
Ответ (F1)	200	120-150/250	
Разъединение на любом этапе, отбой вызываемого, отбой вызывающего (F1+F2)	750	> 450	
Освобождение (квитанция отбоя) (F1+F2)	750	> 450	может отсутствовать
Контроль исправности канала (F1=1200 Гц)	70мсек/10сек	40/10сек	Сигнал «авария» выдается через 1 мин после приема последнего импульса. Отключается при любом занятии

Линейные сигналы для А4_АДАСЭ (Диспетчерский коммутатор).

Сигнал	Продолжительность (мсек)	Распознавание (мсек)	Примечание
Занятие (F2)	200	120-150/400	
Ответ (F1)	200	120-150/250	
Разъединение на любом этапе, отбой вызываемого, отбой вызывающего (F1+F2)	750	> 450	
Освобождение (квитанция отбоя) (F1+F2)	750	> 450	может отсутствовать
Контроль исправности канала	70мсек/10сек F=1200 Гц Отключается при любом занятии	40/10сек F=1200 Гц	Сигнал «авария» (F=1600 Гц 70мс/10с) выдается через 1 мин после приема последнего импульса контроля.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Формат А4

Предусмотрено 3 варианта уровней сигнальных частот 4-х проводный выход тракта передачи:

1.
 - Уровень сигнальных частот F1 или F2 = минус 13 дБ плюс/минус 1 дБ
 - Уровень каждой сигнальной частоты в суммарном сигнале F1+F2 = минус 16,5 дБ плюс/минус 1 дБ.
2.
 - Уровень f1 = -17,3 дБ, f2 = -17,3 дБ, f1 + f2 = - 17,3 дБ (при этом уровни сигналов частотой, f1 и f2 равны – 23 дБ)
3.
 - Уровень сигнальных частот F1 или F2 = минус 20 дБ плюс/минус 1 дБ
 - Уровень каждой сигнальной частоты в суммарном сигнале F1+F2 = минус 20 дБ плюс/минус 1 дБ. Суммарный уровень минус 14 дБ

Разность уровней передачи сигнальных частот в 2х-частотном сигнале не более 1 дБ.

Данные параметры могут быть сконфигурированы оператором «МиниКом DX-500».

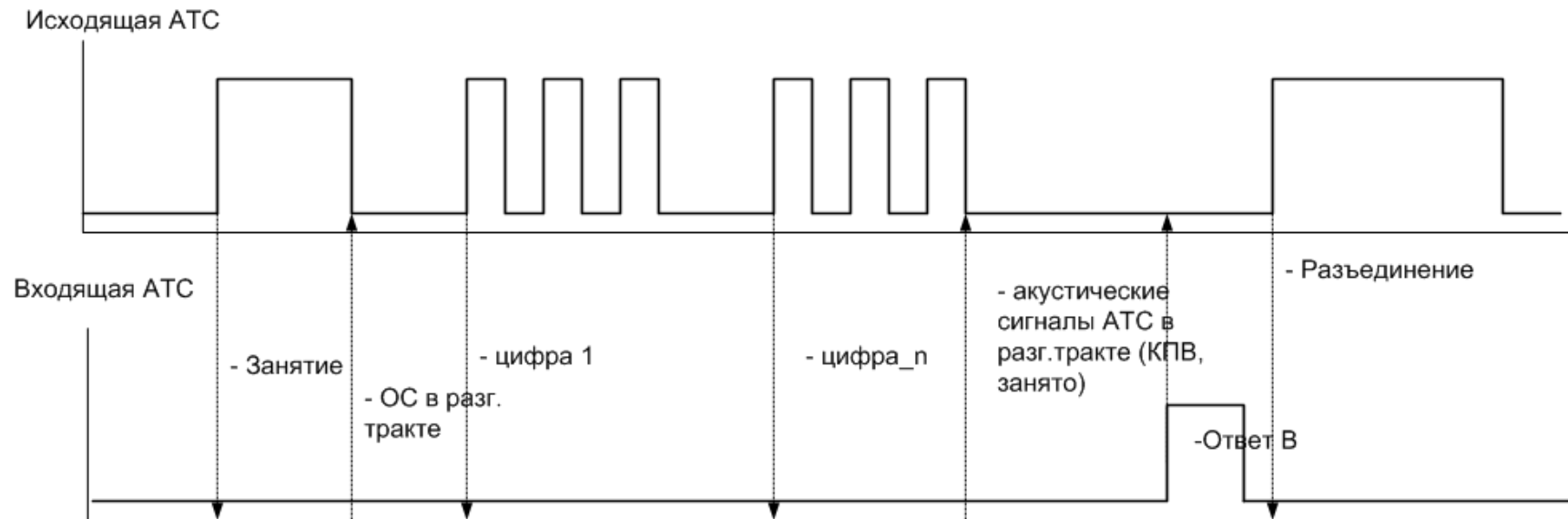
Временные характеристики сигналов «Занятие», «Набор номера», «Ответ», «Отбой» могут так же конфигурироваться оператором «МиниКом DX-500».

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		Лист
					ЕКВМ.655110.001.РЭ1	30

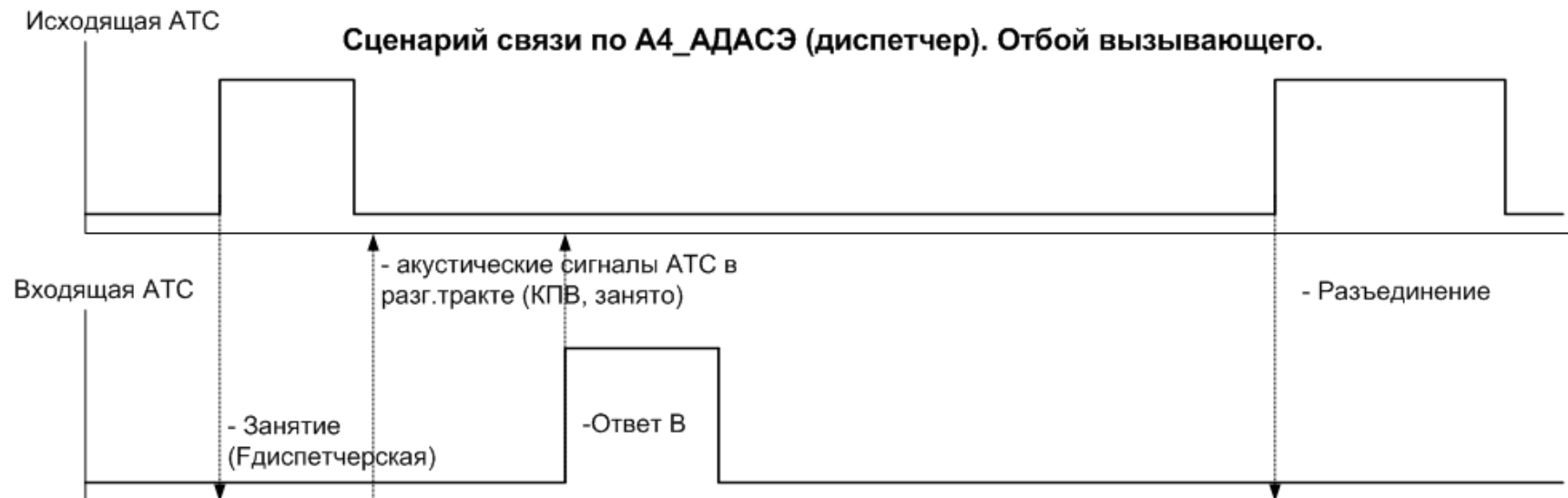
Формат А4

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	

Сценарий связи по А4_АДАСЭ. Отбой вызывающего.



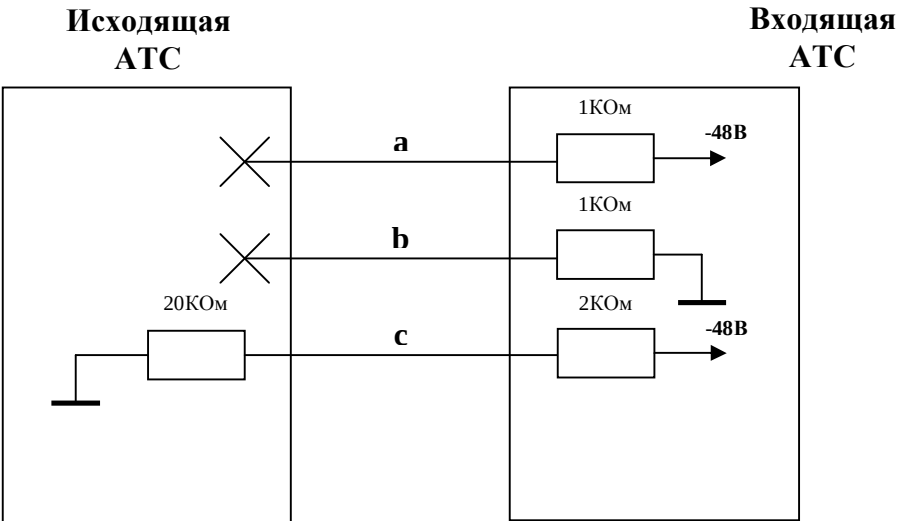
Сценарий связи по А4_АДАСЭ (диспетчер). Отбой вызывающего.



Сигнализация по трехпроводным соединительным линиям

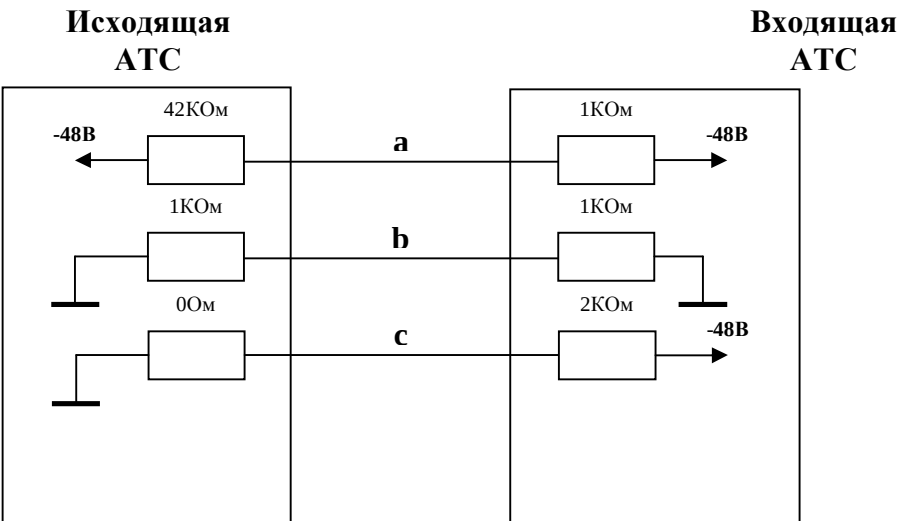
1.Линейная сигнализация. Местный вызов.

1.1 Исходное состояние.



В исходном состоянии осуществляется контроль исправности соединительной линии (СЛ) и встречного комплекта (наличие напряжения -48 В (-60 В) по проводу «с» со стороны входящей АТС). В случае неисправности СЛ или комплекта входящей станции исключается занятие комплекта исходящей АТС.

1.2 Занятие.

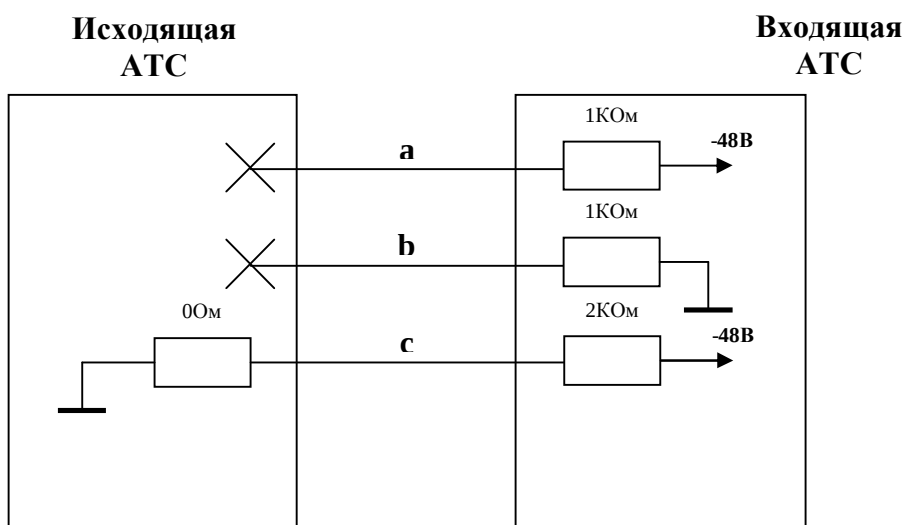


Время распознавания сигнала «занятие» составляет 50 мс.

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

1.3.3 Межсерийный интервал.



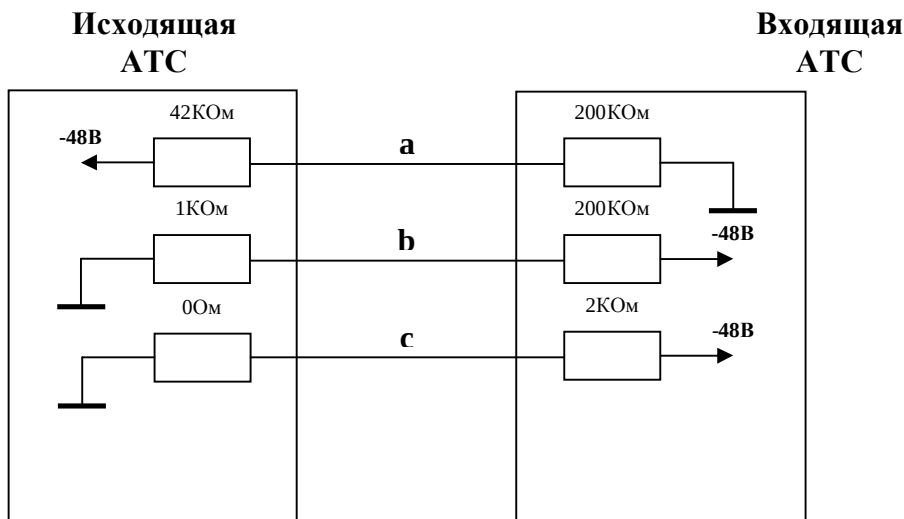
Длительность меж серийного интервала составляет 600 мс.

Время распознавания меж серийного интервала составляет 400мс.

Входящий комплект станции «МиниКом DX-500» обеспечивает возможность приема набираемого номера только по проводу «а» или «b» (конфигурируемый параметр).

Во время набора номера (после занятия встречного комплекта) по проводам «а» и «b» исходящего комплекта проключен разговорный тракт на прием.

1.4 Посылка КПВ.



По проводам «а» и «b» вызываемому абоненту исходящей станции выдается сигнал КПВ встречной станции. Одновременно с сигналом КПВ вызываемому абоненту входящей станции идет посылка вызова.

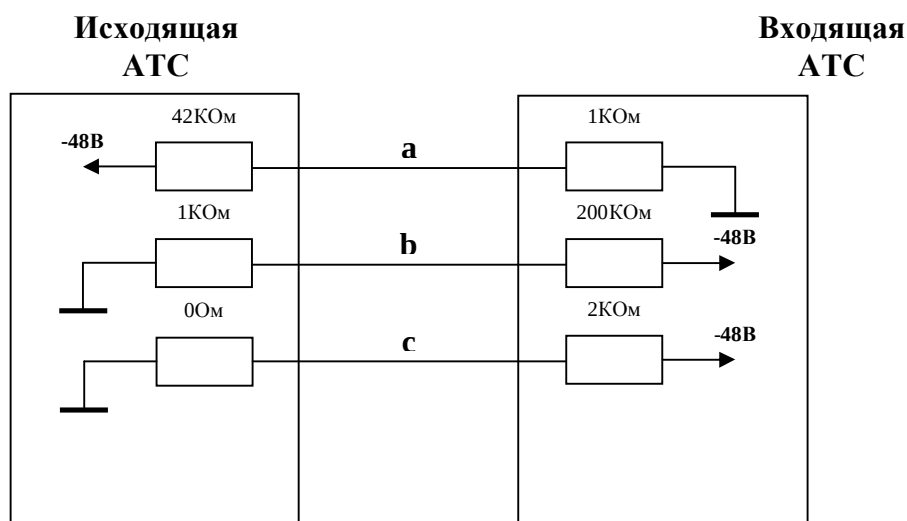
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Формат А4

Лист
34

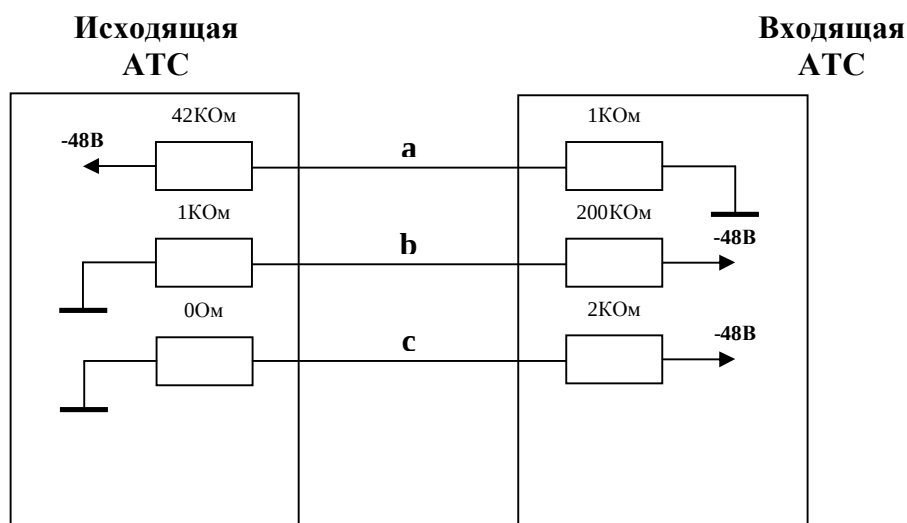
1.5 Ответ абонента.



Время распознавания сигнала «ответ абонента» составляет 60 мс.

После ответа абонента по проводам « а » и « б » исходящего комплекта проключается разговорный тракт на передачу.

1.6 Разговор.



В состоянии разговора идет передача речи по проводам «а» и «б».

В « МиниКом DX-500 » предусмотрена возможность регулировки уровня разговорного сигнала на прием (передачу) в пределах от -13 до +4 дБ.

Исх. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата
Исх. № подл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

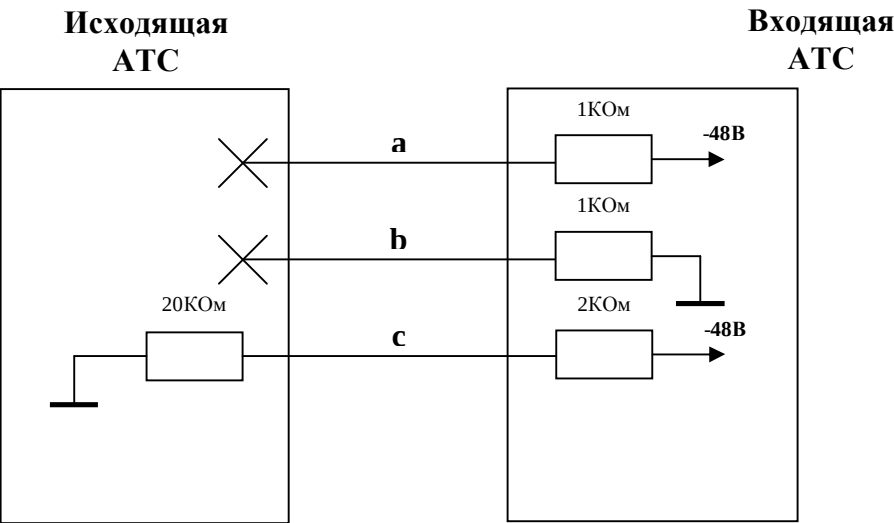
ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Формат А4

Лист
35

1.7 Отбой вызывающего абонента (односторонний отбой).

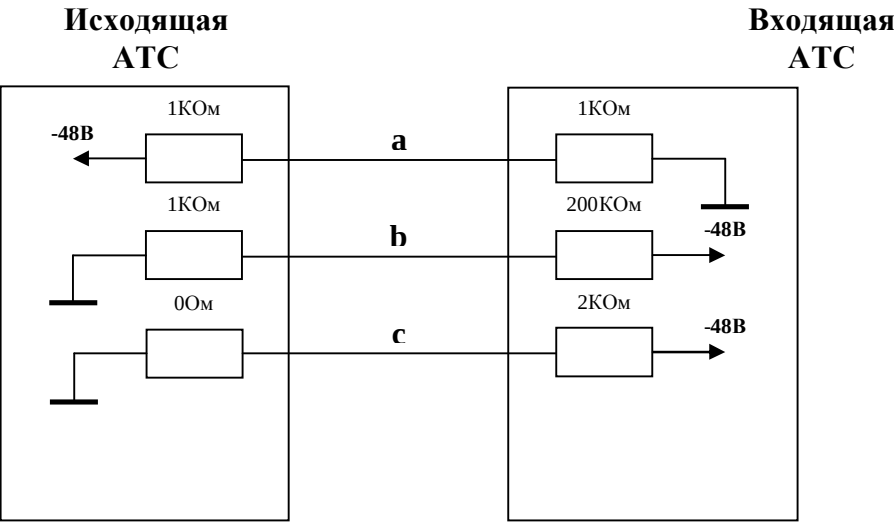
1.7.1 Разъединение.



Время распознавания сигнала «разъединение» составляет 50мс.

1.8 Отбой вызывающего абонента (двухсторонний отбой).

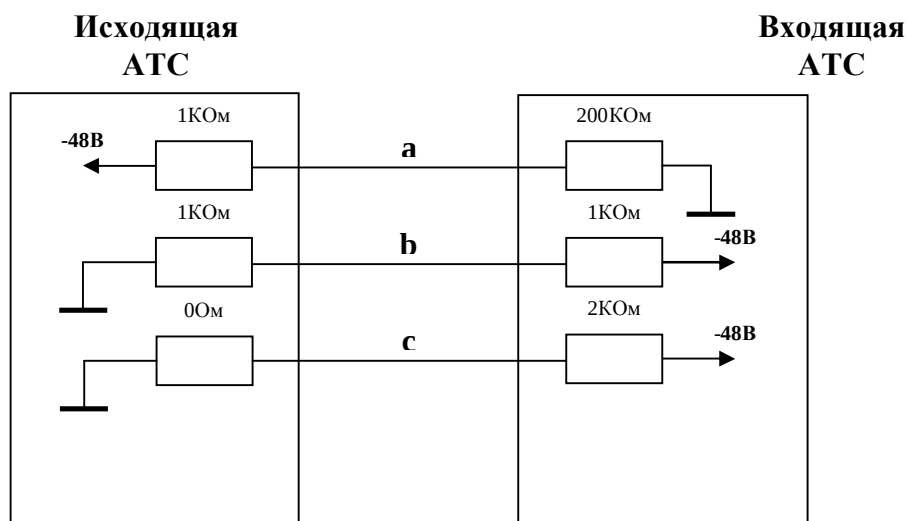
1.8.1 Отбой А.



Время распознавания сигнала «отбой А» на стороне входящей АТС составляет 100 мс.

Одновременно с линейным сигналом «отбой А» выдается акустический сигнал «занято» по проводам «а» и «б» до получения сигнала «отбой Б» с противоположной стороны.

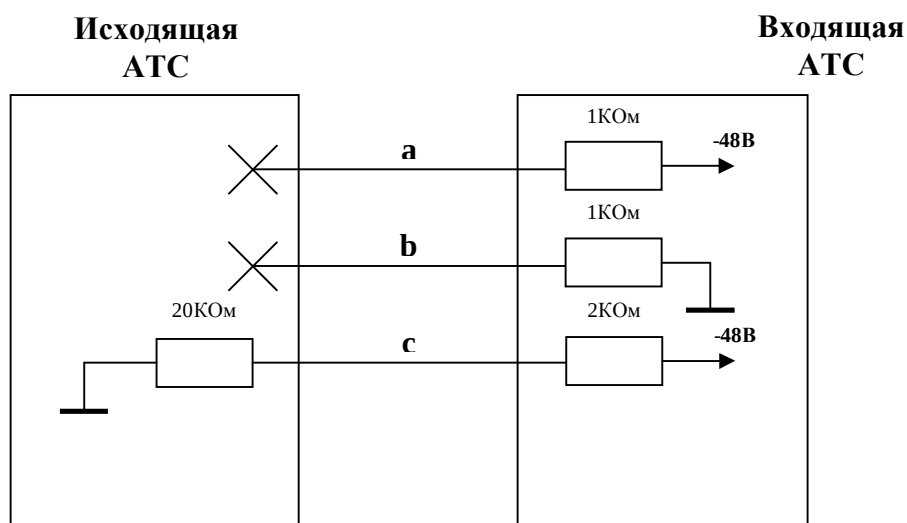
1.8.2 Отбой Б (абонент Б положил трубку).



Время распознавания сигнала «отбой Б» составляет 100 мс.

Исходящий комплект станции «МиниКом DX-500» обеспечивает возможность приема сигнала «отбой Б» только по проводу «а» (конфигурируемый параметр).

1.8.3 Разъединение.



Время распознавания сигнала «разъединение» составляет 50 мс.

Исх. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата
Исх. № подл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

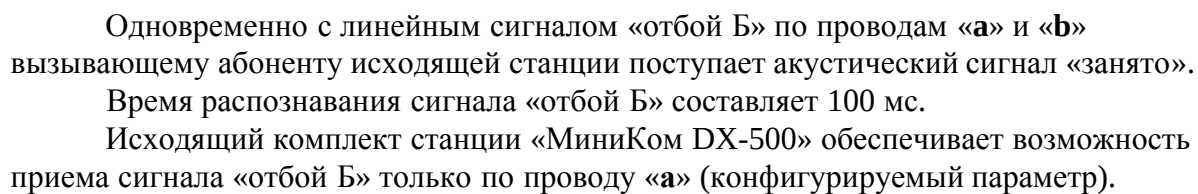
ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Формат А4

Лист
37

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

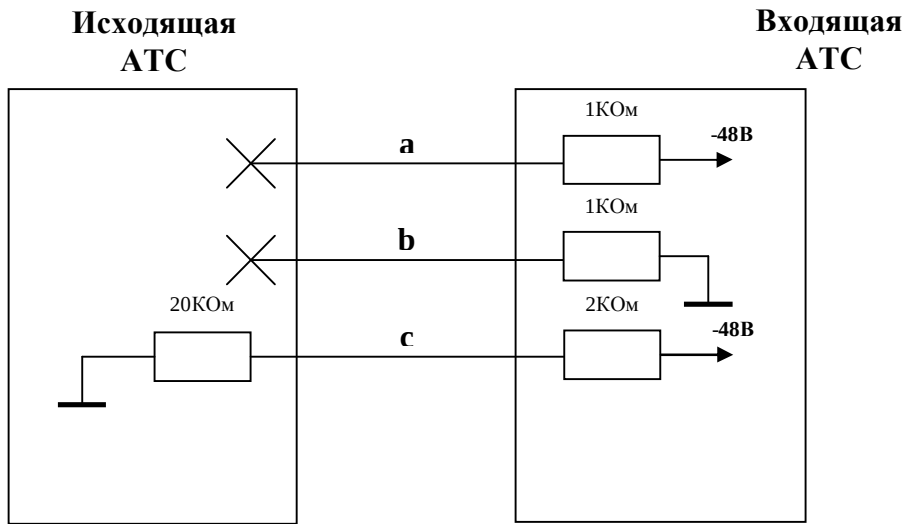


The diagram illustrates a three-wire connection between two Automatic Telephone Exchange (АТС) units. On the left, the 'Исходящая АТС' (Outgoing АТС) contains a 20kOhm resistor connected to ground. On the right, the 'Входящая АТС' (Incoming АТС) contains three parallel branches. Each branch consists of a 1kOhm resistor connected to a -48V supply and a 2kOhm resistor connected to ground. The three lines connecting the two units are labeled 'a', 'b', and 'c'.

Время распознавания сигнала «разъединение» составляет 50мс.

1.10 Отбой вызывающего абонента до ответа вызываемого (или отбой вызывающего абонента на любом этапе до установления соединения).

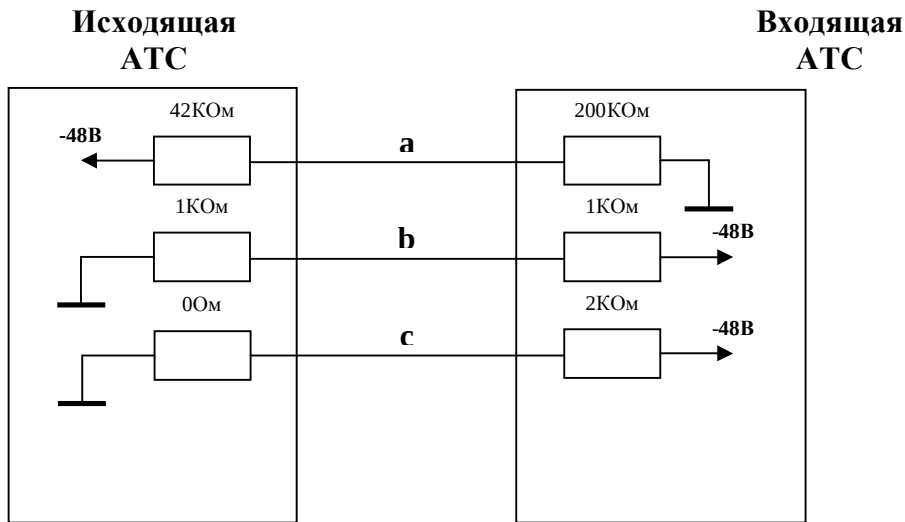
1.10.1 Разъединение.



Время распознавания сигнала «разъединение» составляет 50 мс.

1.11 Вызываемый абонент занят или недоступен.

1.11.1 Б занят.



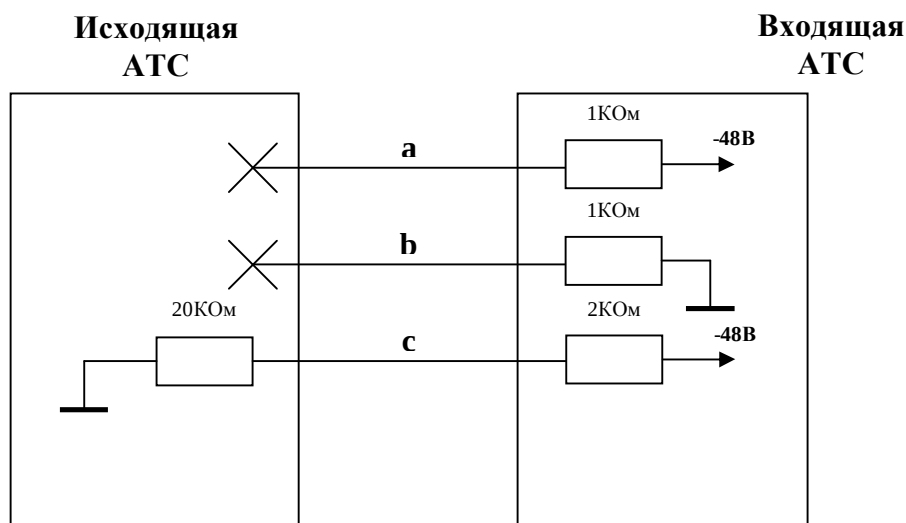
По проводам «а» и «б» вызываемому абоненту исходящей станции поступает акустический сигнал «занято».

Время распознавания сигнала «Б занят» составляет 100 мс.

Исходящий комплект станции «МиниКом DX-500» обеспечивает возможность приема сигнала «отбой Б» только по проводу «а» (конфигурируемый параметр).

Исх. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата
Исх. № подл.	Подпись и дата

1.11.2 Разъединение.



Время распознавания сигнала «разъединение» составляет 50 мс.

Интерфейсы Е&М.

Е&М интерфейс представляет собой 2-х или 4-х проводный аналоговый интерфейс с цепями сигнализации, обычно используемый для соединения коммутационного оборудования (АТС, РВХ). Обмен сигнализацией между АТС производится по двум или четырем проводам, отдельным от проводов передачи аналоговых сигналов.

Само название интерфейса (Е&М) происходит от использования двух проводов для передачи сигнализации, известных как Е-провод и М-провод. По Е-проводу (Ear or Earth) коммутационное оборудование (АТС) принимает сигнализацию от оборудования передачи данных. По М-проводу (Mouth or Magneto) коммутационное оборудование (АТС) передает сигнализацию оборудованию передачи данных. Простейшим видом Е&М сигнализации является Тип 1, который использует только провода Е и М.

С появлением электронного коммутационного оборудования, более чувствительного к помехам и наводкам, потребовались системы сигнализации, более сбалансированные, чем сигнализация типа 1. Эти типы сигнализации получили названия Тип II, Тип III и Тип IV. Каждый из этих типов использует для передачи сигнализации четыре провода вместо двух в Типе I. Здесь и далее ни в коем случае нельзя путать использование двух или четырех проводов, используемых для сигнализации Е&М, с двух- и/или четырехпроводной схемой передачи аналоговых сигналов.

Е&М сигнализация Типа V, в основном используемая в Европе, представляет собой 2-проводную Е&М сигнализацию, несколько отличающуюся от сигнализации Типа I. Е&М сигнализация Типа IV в настоящее время имеет весьма ограниченное применение в некоторых европейских странах.

В УПАТС «МиниКом DX-500» реализованы интерфейсы Е&М наиболее распространенных типов с шести и восьми-проводной схемой включения. Это такие типы, как: Тип I, Тип II, Тип III, Тип V.

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Лист

40

Е&М сигнализация, тип I

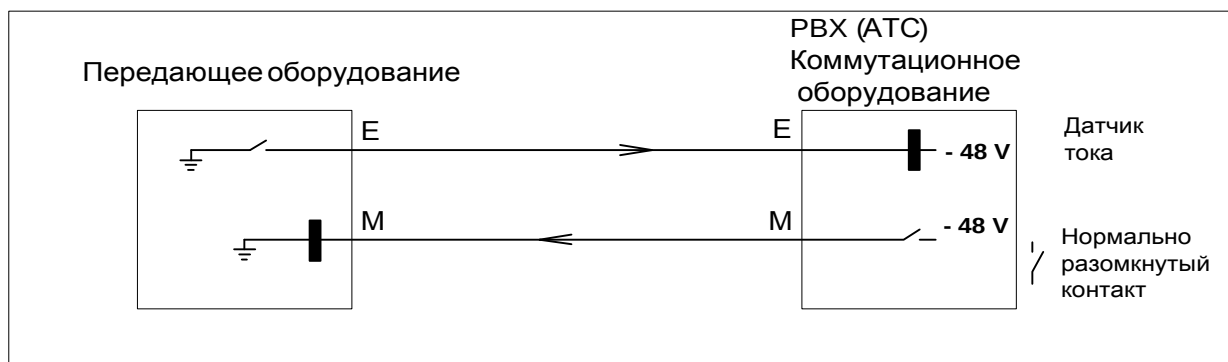


Рис. 1. Е&М сигнализация, Тип I.

На данном рисунке показана структура цепей сигнализации для типа I интерфейса Е&М для случая соединения коммутационного оборудования и оборудования передачи. АТС по проводу Е принимает состояние аналогового канала Свободно/Занято. Разомкнутое состояние цепи соответствует незанятому каналу. Занятие канала со стороны оборудования передачи соответствует замыканию провода Е на землю. Со стороны АТС свободному состоянию канала должно соответствовать заземленное состояние провода М. При занятии канала со стороны АТС по проводу М поступает постоянное напряжение 48V.

Поскольку в данной схеме источник постоянного напряжения находится с одной стороны, как для провода М, так и для провода Е, при большом количестве соединительных линий в проводах заземления возникают очень большие токи, создающие импульсные помехи для оборудования сигнализации.

Е&М сигнализация Тип II

На рис. 2 показана структура цепей сигнализации для Типа II интерфейса Е&М. Как видно из рисунка, здесь используются четыре провода для передачи состояний системы сигнализации, причем передача сигналов организуется шлейфовым методом, т.е. изменение состояний проводов (точнее, пар) Е и М производится замыканием соответствующего шлейфа, т.е. замыканием проводов Е и SG для провода Е, и проводов М и SB для провода М.

Свободному состоянию аналогового канала соответствует разомкнутый шлейф, занятому состоянию - замкнутый шлейф.

Преимуществом этой схемы является полная изоляция источников -48V коммутационного оборудования и оборудования передачи, что исключает появление наводок в результате случайного сложения обратных токов.

Особенностью сигнализации Типа II является полная симметрия, что позволяет легко соединять, друг с другом комплекты коммутационного оборудования (например, две РВХ) или передающего оборудования (например, сделать переприем по низкой частоте Е&М каналов в однотипном оборудовании).

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата
Инов. № подл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Формат А4

Лист

41

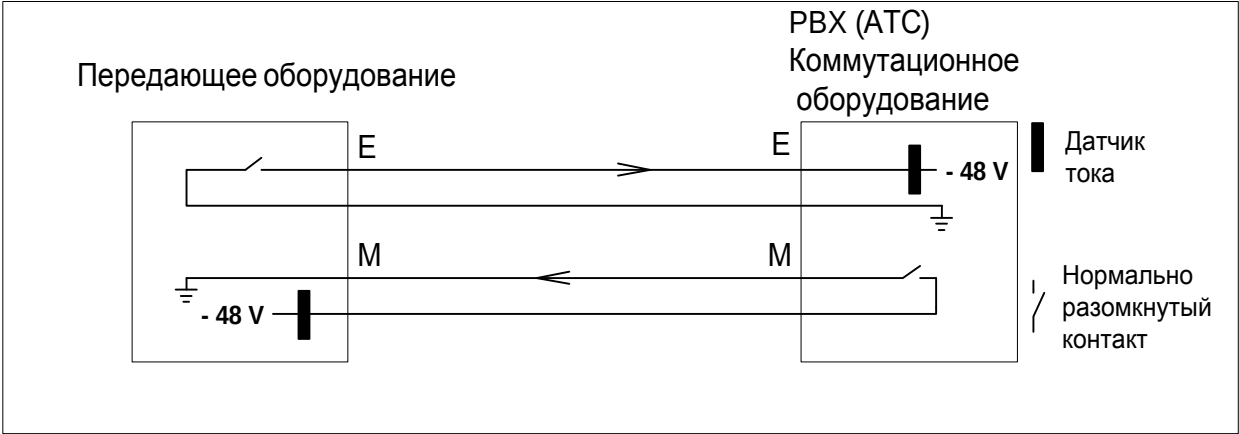


Рис. 2. Е&М сигнализация, Тип II.

Е&М сигнализация Тип III

На рис.3 показана структура цепей сигнализации для Типа III Е&М. Из рисунка видно, что передача состояний сигнализации для проводов Е и М в этом случае идентична Типу 1, отличие состоит только в том, что для провода М напряжение линейной батареи -48V и земля со стороны оборудования передачи подаются по проводам SB и SG соответственно.

Обратные токи в этой схеме устраняются, как и в Типе II, за счет разделения источников питания.

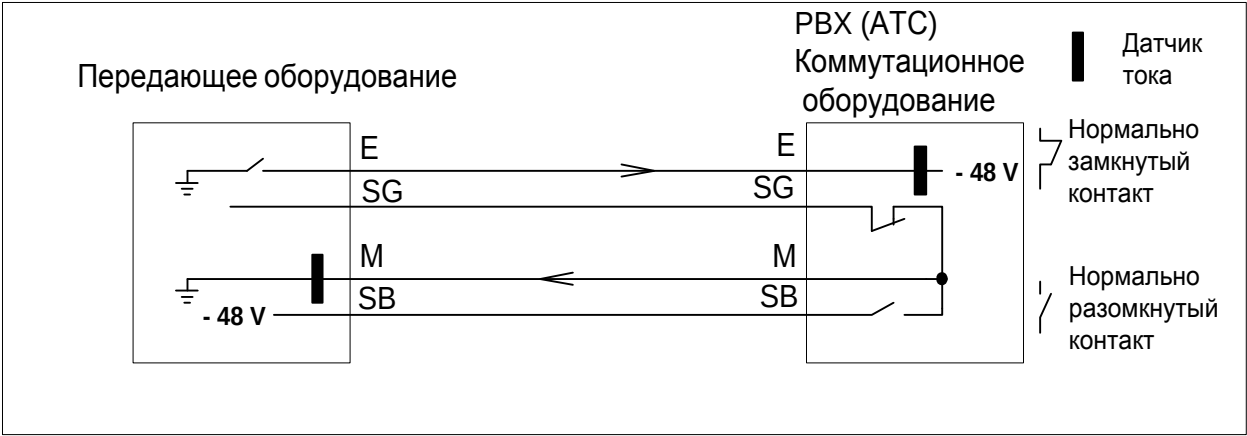


Рис. 3. Е&М сигнализация, Тип III.

Передающее оборудование обеспечивает разомкнутое состояние провода Е для незанятого канала и замыкание провода Е при занятии канала. Для провода М Коммутационное оборудование обеспечивает заземление провода М через провод SG для свободного канала и подачу напряжения -48V через провод SB при занятии канала.

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подпись и дата	
Инов. № подл.	

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Формат А4

Е&М сигнализация Тип V

На рис. 4 показана структура цепей сигнализации для Типа V Е&М. Этот тип сигнализации использует два провода для передачи состояния канала аналогично Типу 1. Сигнализация по Е проводу передается идентично Типу 1. Основное различие состоит в том, что источник -48V питания М провода здесь перенесен в передающее оборудование (В Типе 1 оба источника находятся в коммутационном оборудовании).

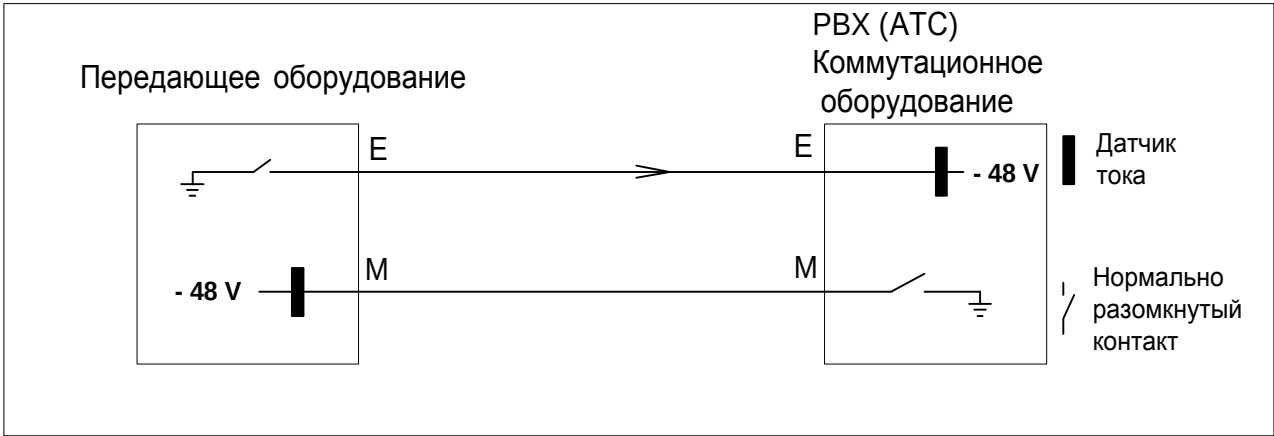


Рис. 4. Е&М сигнализация, Тип V.

Свободному состоянию канала соответствует разомкнутое состояние проводов Е и М, при занятии канала производится замыкание на землю проводов Е и М на соответствующих сторонах интерфейса.

Тип V Е&М сигнализации не используется в Северной Америке. За счет симметричности интерфейса Тип V позволяет легко соединять однотипное оборудование без дополнительных интерфейсных элементов.

Иув. № подл.	Подпись и дата	Иув. № дубл.	Подпись и дата
Взам. инв. №			
Изм	Лист	№ документа	Подпись
Дата			

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

The diagram illustrates the experimental procedure with two channels: **Занятие** (Occupation) and **Подтверждение** (Confirmation). The **Занятие** channel includes phases: **Занятие** (460ms), **Набор цифр** (65ms, 35ms, 740ms), **Разговор** (300ms), and **Отбой (аб.А)**. The **Подтверждение** channel includes **Подтверждение** and **Разъединение**. The diagram shows signal levels (0, -55±5, V) and timing intervals.

Занятие

Набор цифр

Разговор

Разъединение

Подтверждение

Отбой (аб.В)

460ms

65ms

35ms

740ms

400ms

0

-55±5

V

0

-55±5

V

The diagram illustrates the experimental setup for the 'Занятие' (Occupation) task. It consists of two channels, (E) and (M), with various time intervals and signal levels.

Channel (E):

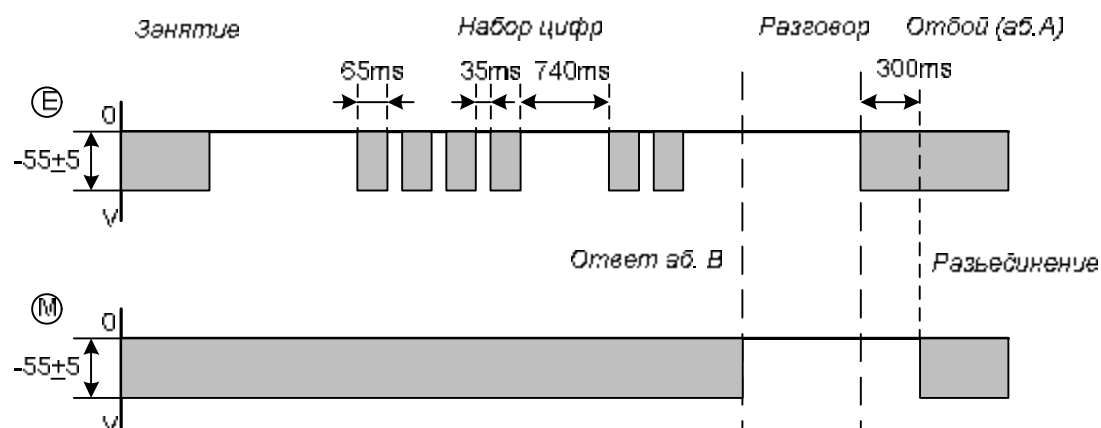
- Занятие (Occupation):** A signal level of -55 ± 5 V is maintained for 460ms.
- Набор цифр (Digit entry):** A series of pulses with durations of 65ms, 35ms, and 740ms.
- Разъединение (Disconnection):** A signal level of -55 ± 5 V is maintained for 400ms.

Channel (M):

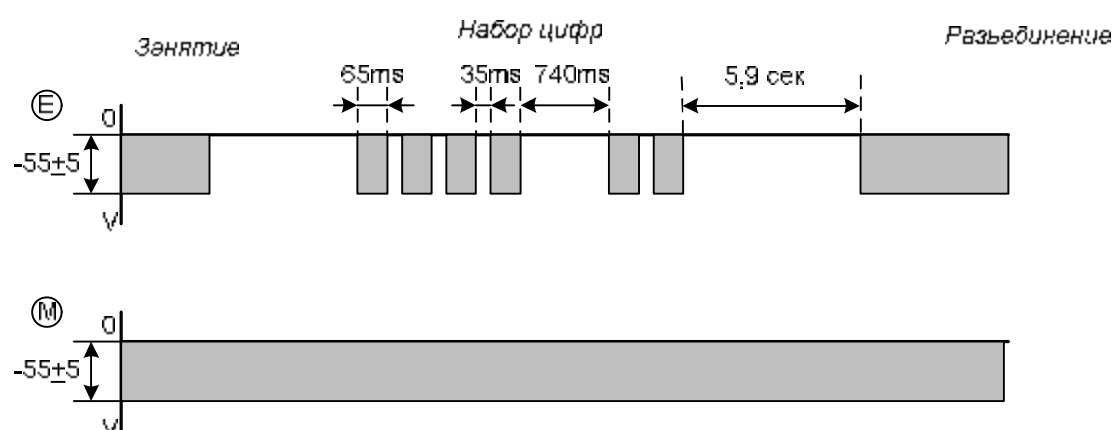
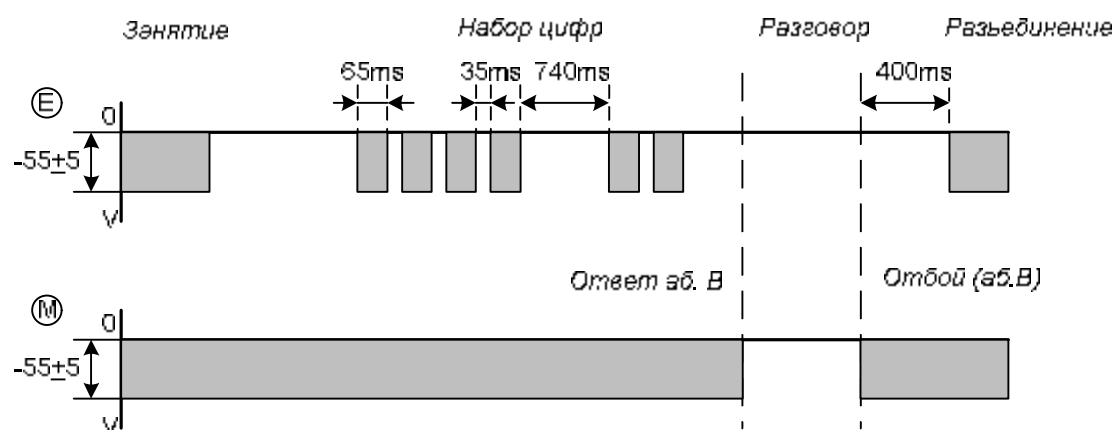
- Подтверждение (Confirmation):** A signal level of -55 ± 5 V is maintained for 1min 30сек.
- Отбой (Break):** A signal level of -55 ± 5 V is maintained for 400ms.

A E&M A (без Wink с сигналом «Ответ»)

1. Звонок абонента А абоненту В, установление соединения, отбой абонента А.



2. Звонок абонента А абоненту В, установление соединения, отбой абонента В.



Инов. № подл. Подпись и дата

Инов. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инов. № подл.

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

EKBM.655110.001.PЭ1

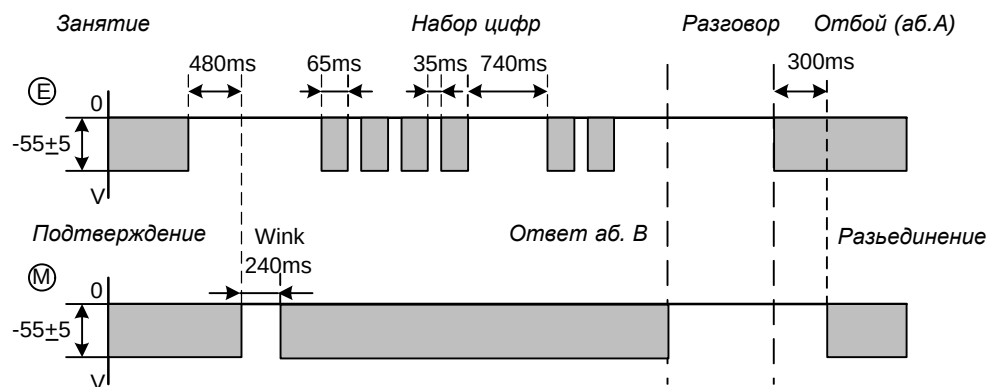
Формат А4

Лист

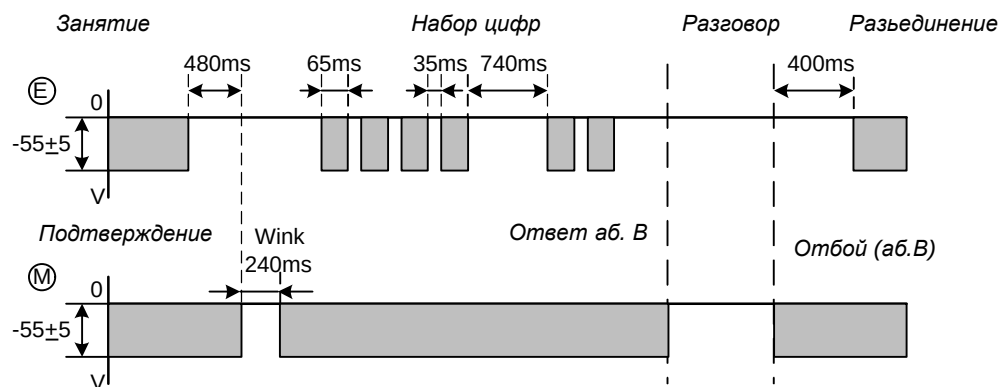
45

A E&M WA (с Wink и сигналом «Ответ»)

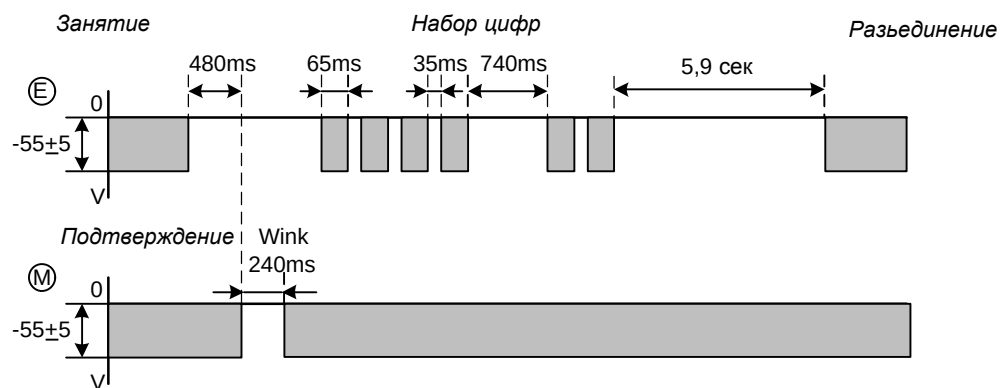
1. Звонок абонента А абоненту В, установление соединения, отбой абонента А.



2. Звонок абонента А абоненту В, установление соединения, отбой абонента В.



3. Звонок абонента А на занятого абонента В, разъединение по таймеру.



Изм. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Лист

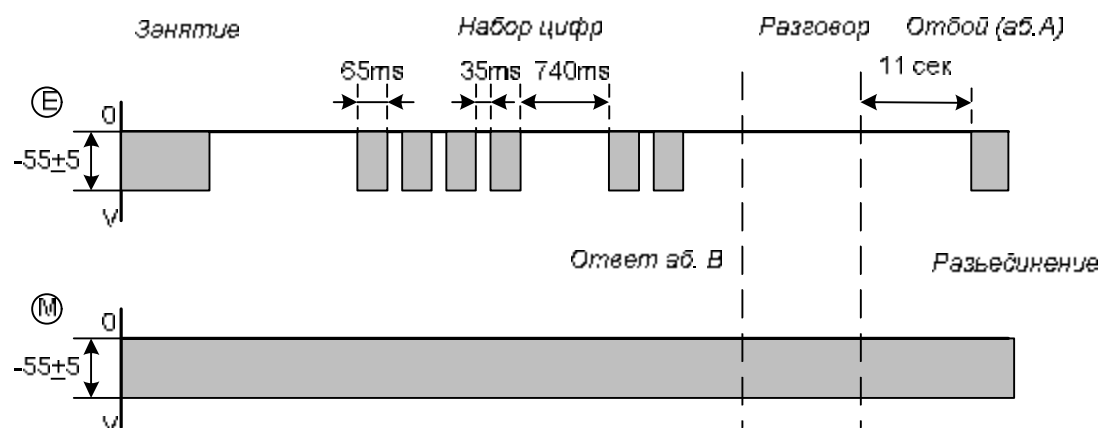
46

Формат А4

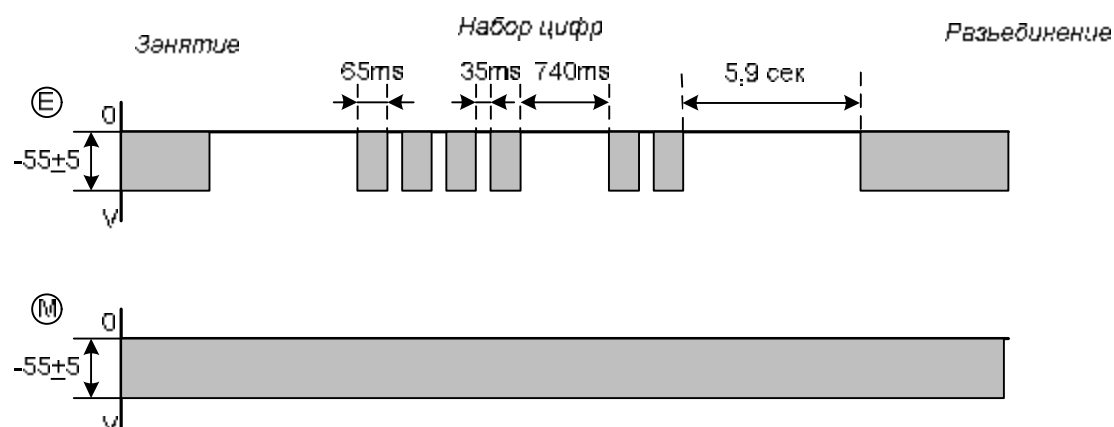
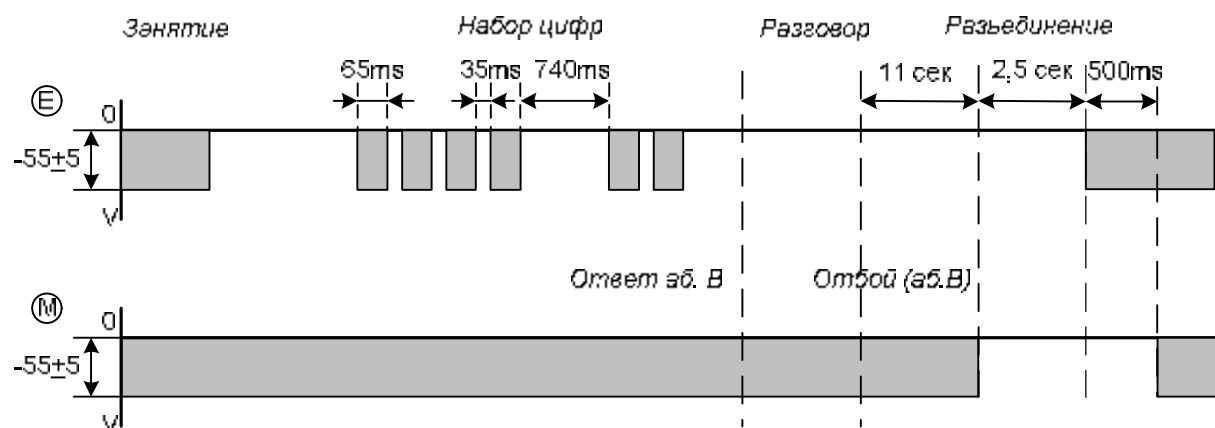
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

A E&M NWA (без Wink и сигнала «Ответ»)

1. Звонок абонента А абоненту В, установление соединения, отбой абонента А.



2. Звонок абонента А абоненту В, установление соединения, отбой абонента В.



Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

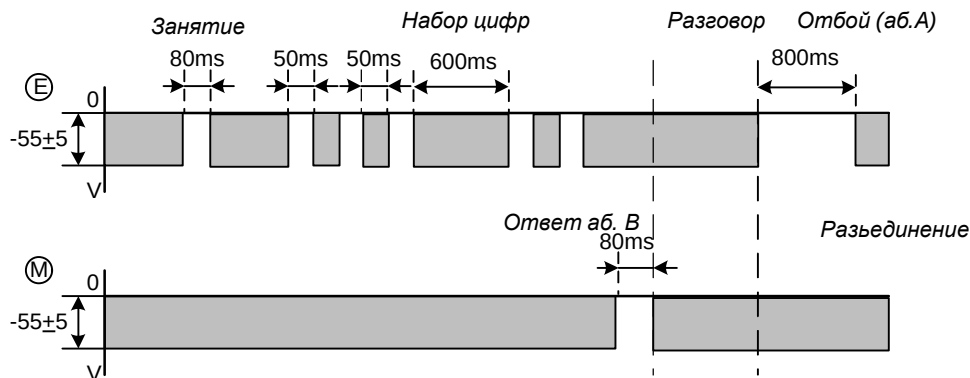
EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Сигнализация по выделенному сигнальному каналу индуктивным кодом

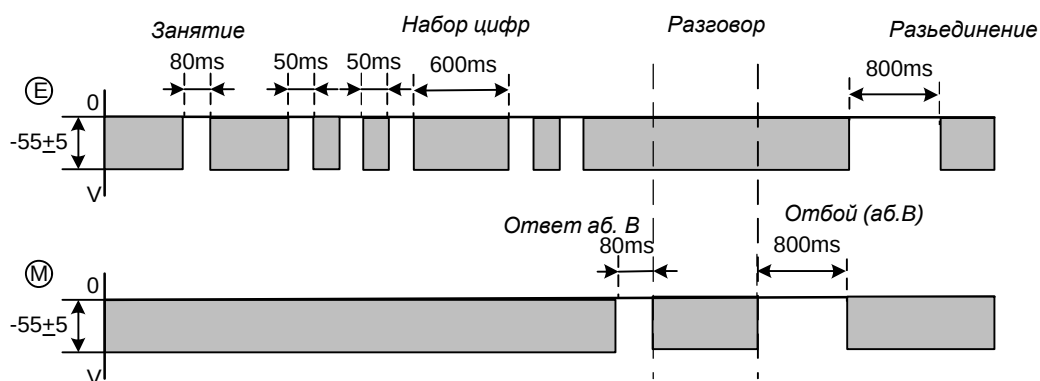
A6_USL_I

1. Звонок абонента А абоненту В, установление соединения, отбой абонента А.

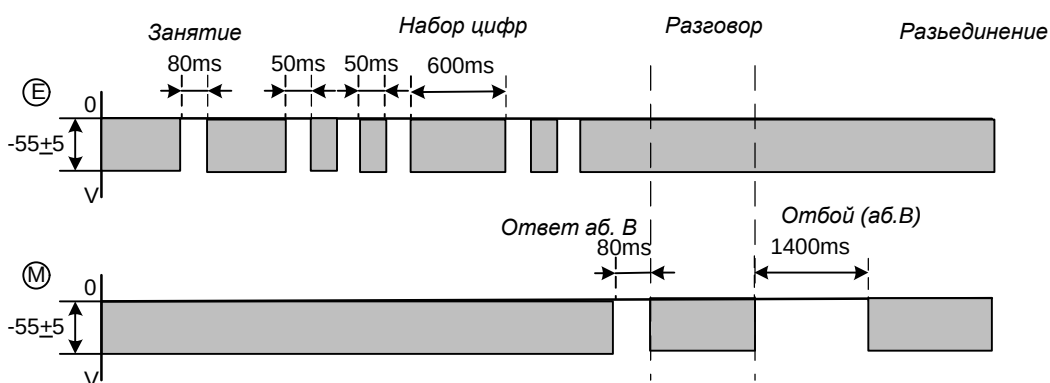


2. Звонок абонента А абоненту В, установление соединения, отбой абонента В.

А) с сигналом "Разъединение"



Б) Без сигнала "Разъединение"



Изм. № подл. Подпись и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подпись и дата

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Лист

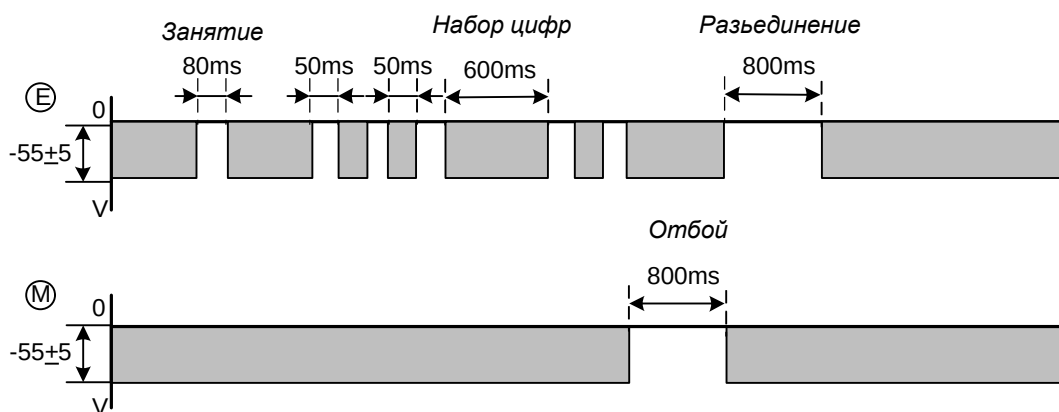
48

Формат А4

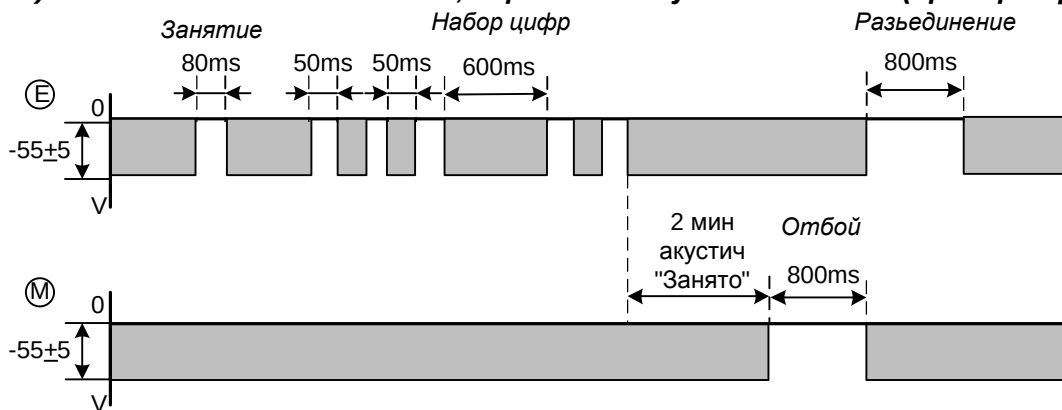
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

3. Звонок абонента А абоненту В, абонент В занят.

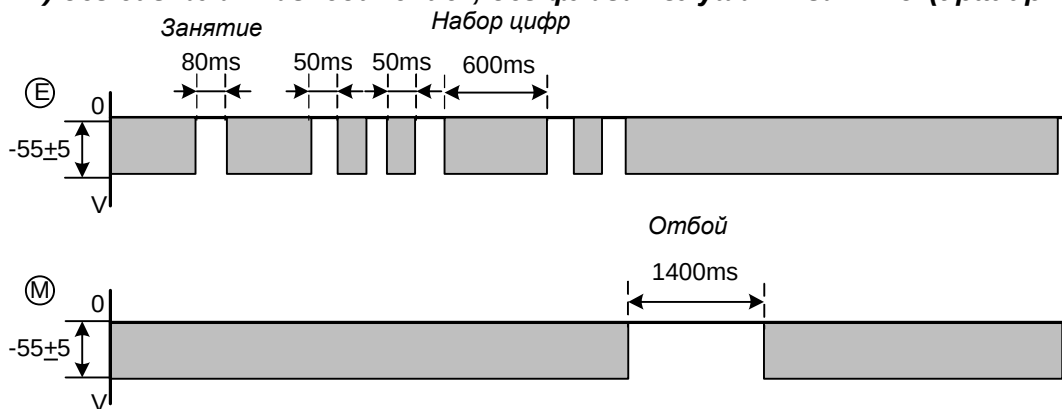
А) с сигналом "Разъединение", без флага "Слушать занято"(t paddr пар.7)



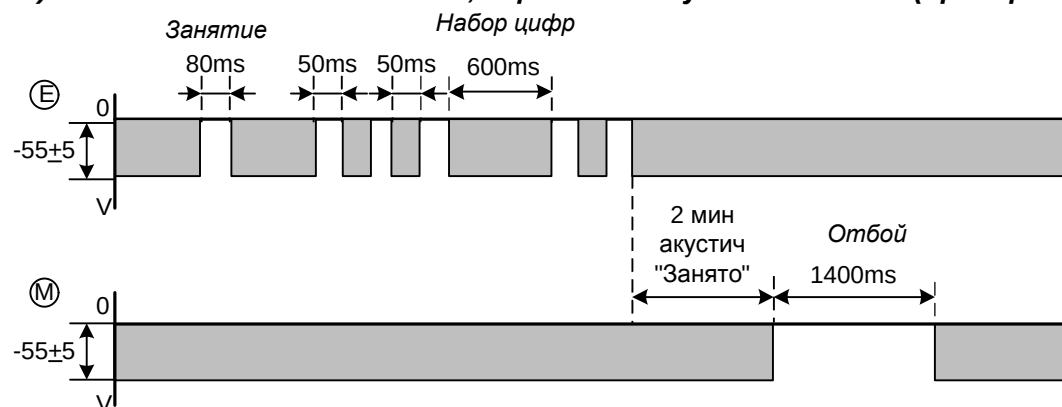
Б) с сигналом "Разъединение", с флагом "Слушать занято"(t paddr пар.7)



В) без сигнала "Разъединение", без флага "Слушать занято"(t paddr пар.7)



Г) без сигнала "Разъединение", с флагом "Слушать занято"(t paddr пар.7)



Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Формат А4

Лист

49

Интерфейсы цифровых СЛ

Наиболее широкое применение в межстанционных интерфейсах по ИКМ-трактам в ВСС Российской Федерации имеют соединительные линии с Сигнализацией по Выделенным Каналам (CAS), т.е. передачей битов в 16 канале тракта ИКМ.

В CAS различают два типа сигналов: линейные и регистровые.

Характеристики ЦСЛ

Общие параметры

Скорость передачи: $2048 \pm 50 \times 10^{-6}$ кбит/с

Линейный код: HDB3

Тип линии между оборудованием подключения трактов ИКМ и оборудованием цифровых систем передачи: симметричная линия.

Шаблон импульса на интерфейсе приведен на рис. 1.

Характеристики на выходе соединения приведены в табл. 1.

Характеристики передачи на выходе соединения

Таблица 1.

Форма импульса (номинально прямоугольная)	Все импульсы должны соответствовать шаблону рисунка 1, независимо от знака. Значение соответствует номинальному максимуму
Испытательное нагрузочное полное сопротивление	Активная нагрузка $120 \text{ Ом} \pm 1\%$
Номинальное амплитудное значение напряжения импульса	$3 \text{ В Ом} \pm 0,3 \text{ В}$
Номинальное амплитудное значение напряжения паузы (нет импульса)	$0 \pm 0,3 \text{ В}$
Номинальная ширина импульса	$244 \text{ нс} \pm 25 \text{ нс}$
Соотношение амплитуд положительного и отрицательного импульса в центре периода импульса	с 0,95 по 1,05
Соотношение ширин положительного и отрицательного импульса в номинальной середине амплитуды	с 0,95 по 1,05

Характеристики на входе соединения

Цифровой сигнал на входе соединения должен быть определен как указано выше, но с изменением параметров соединительной линии. Величина затухания этой линии определяется законом V_f и находится на частоте 1024 кГц в диапазоне от 0 до 6 дБ с учетом всех потерь, обусловленных наличием цифрового кросса между оборудованием.

Затухание несогласованности на входе соединения имеет временные минимальные значения, приведенные в табл. 2.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата

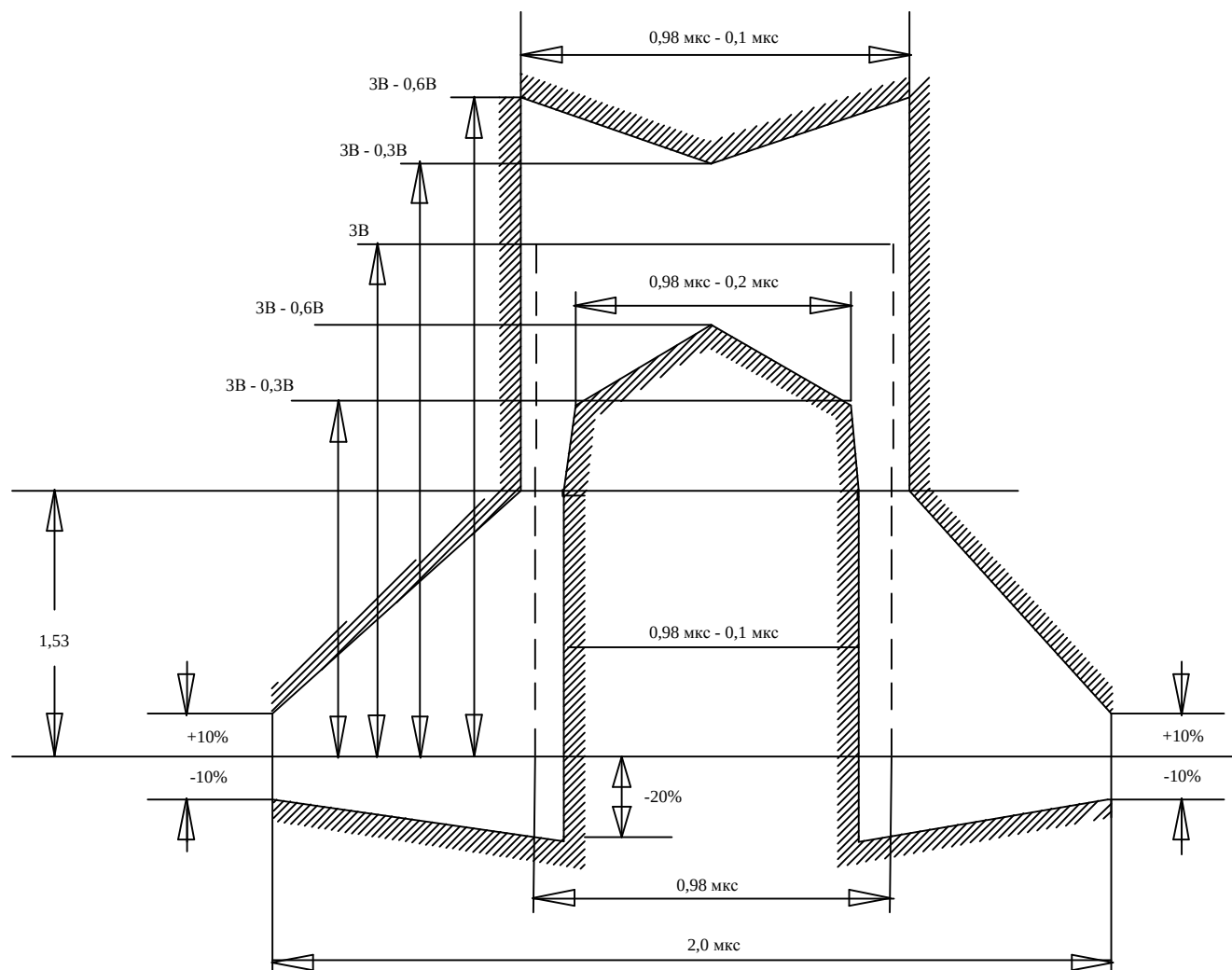
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Формат А4

Таблица 2.

Частотный диапазон, кГц	Затухание несогласованности, дБ
от 51 до 102	12
от 102 до 2048	18
от 2048 до 3072	14



Примечание: V соответствует номинальному пиковому значению.

Рис. 1 Шаблон импульса на интерфейсе со скоростью 2048 Кбит/с

Значение отношения полезного сигнала к интерференционной помехе, воздействующей на входной сигнал, при котором отсутствуют искажения, не более 18 дБ в соответствии с рекомендацией G.703 МСЭ-Т.

Значения дрожаний на линейном выходе передающей части в соответствии с рекомендацией G.823 МСЭ-Т не более 0,05 единичного интервала.

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата
Инов. № подл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Формат А4

Лист

51

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

- Символы разрядов Р2-Р8 канального интервала КИО в циклах, не содержащих цикловой синхросигнал, используются следующим образом:

Приемные устройства цикловой и сверхцикловой синхронизации правильно работают при любом соотношении начала отсчета циклов в КИО и КИ16.

- Ø в разряде Р2 всегда содержится «единица» («1»);
- Ø Р3 используется для передачи сигнала извещения об авариях к удаленной аппаратуре ИКМ или к другой станции, при этом Р3=0 соответствует отсутствию аварии, Р3 = 1 - соответствует аварийному состоянию;
- Ø Р4 - Р8 могут использоваться при связи внутри страны для передачи аварийной сигнализации, информации техэксплуатации, информации для синхронизации сети и других целей.

1. В станции обеспечивается доступ по вводу и выводу данных разрядов Р4- Р8 канальных интервалов КИО, не содержащих цикловой синхросигнал.

2. На цифровых трактах, пересекающих государственную границу и в случае, когда эти разряды не используются, символы разрядов P4 - P8 имеют значение «1».

3. На национальных сетях, когда разряды P4 и P8 не используются, символы этих разрядов могут иметь любое постоянное значение, устанавливаемое, например, с помощью перемычек.

- В случае, когда не используется циклическое кодирование, разряд Р1 канального интервала КИ0 может использоваться для международной связи.

1. Разряд P1 (в случае, когда не используется циклическое кодирование) на сетях связи внутри каждой отдельной страны может иметь отличающееся использование.

2. На цифровых трактах, пересекающих государственную границу и в случае, если разряд P1 не используется, символы этого разряда имеют значение «1».

3. На национальных сетях, когда разряд P1 не используется, необходимо предусмотреть возможность заполнения этого разряда сигнализации 0 или 1, например, с помощью перемычек.

- При проведении операции контроля и диагностики оборудования с исключением соответствующего тракта из работы, в направлении к другой станции или к аппаратуре ИКМ передается сигнал индикации аварии.

Цикловая синхронизация

- Цикловая синхронизация считается нарушенной, если обнаружено 3 ошибки подряд в цикловом синхросигнале или, если 3 раза подряд в P2 канального интервала КИО цикла, не содержащего цикловой синхросигнал, присутствует значение «0».

Примечание. При использовании циклического кодирования цикловая синхронизация считается нарушенной также и при условии, если коэффициент ошибок в линии больше допустимого или если за время 8 мс не обнаружен сигнал синхронизации по сверхциклу.

- Восстановление циклового синхросигнала имеет место после регистрации следующих сигналов в трех последовательных циклах:
 - Ø наличие правильного циклового синхросигнала в цикле W;
 - Ø отсутствие правильного циклового синхросигнала в следующем цикле W+1, при этом P2 должен иметь значение «1»;
 - Ø наличие правильного циклового синхросигнала в последующем цикле W+2.
- Невыполнение перечисленных условий восстановления циклового синхронизма, хотя бы по одному из указанных признаков, приводит к продолжению поиска состояния синхронизма в цикле W+2.

Примечание. Допускается использование других процедур синхронизации при условии, если они не вызывают ухудшения характеристик цикловой синхронизации.

Компенсация дрожания и блуждания фазы

Синусоидальные дрожания и блуждания фазы, размах которых не превышает значений шаблона МККТТ G.823, не вызывают «проскальзываний», увеличения коэффициента ошибок, появления ложных аварийных сигналов и каких-либо сбоев.

Обеспечение контроля

- Непрерывным контролем обнаруживаются следующие неисправности:
 - Ø отсутствие принимаемого сигнала 2048 кбит/с;
 - Ø нарушение цикловой синхронизации;
 - Ø повышенный коэффициент ошибок (более 10^{-3}).

Примечания:

1. Обнаружение отсутствия принимаемого сигнала 2048 кбит/с путем непрерывного контроля требуется только в том случае, если это состояние не вызывает появления сигнала нарушения цикловой синхронизации. Если отсутствие принимаемого сигнала не обнаруживается непрерывным контролем, то контроль этого аварийного состояния должен осуществляться при диагностике.

2. Отсутствие принимаемого сигнала 2048 кбит/с обнаруживается, если относительное количество импульсов помех не более 10^{-3} .

3. Вероятность обнаружения состояния «повышенный коэффициент ошибок» при коэффициенте ошибок не менее 10^{-3} в течение 5 с - более 0,95.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Формат А4

Лист

53

4. Вероятность обнаружения состояния «повышенный коэффициент ошибок» при коэффициенте ошибок менее 10^{-4} за время 4-5 секунд - менее $\times 10^{-6}$.

5. Сигнал «повышенный коэффициент ошибок» снимается, если коэффициент ошибок менее 10^{-4} .

Вероятность обнаружения этого состояния за 5 с - более 0,95.

6. При коэффициенте ошибок более 10^{-3} вероятность ложного снятия сигнала «повышенный коэффициент ошибок» за время 4-5 с равняется почти нулю (временнo до решения в МККТТ эта вероятность принимается менее 10^{-8}).

- Путем непрерывного контроля в принимаемом ИКМ сигнале обнаруживаются следующие аварийные сигналы:

Ø сигнал извещения об аварии на удаленном конце (разряд РЗ канального интервала КИ0 цикла, не содержащего цикловой синхросигнал);

Ø сигнал индикации аварии (СИА), представляющий собой непрерывную последовательность единиц во всех каналах, включая КИ0.

Примечания:

1. Аварийные сигналы обнаруживаются как при синхронном, так и плезиохронном режимах работы и коэффициенте ошибок не более 10^{-3} - для СИА и не более 10^{-4} - для сигналов извещения об аварии на удаленном конце.

2. Вероятность обнаружения аварийных сигналов за время 5 с - более 0,95.

Действия при обнаружении непрерывным контролем неисправностей или аварийных сигналов представлены в табл. 3.

Таблица 3

Неисправности или аварийные сигналы	Передача аварийных сигналов в систему технического обслуживания и технической эксплуатации	Передача сигналов аварии на удаленный конец	Передача к тактовому генератору частоты 2048 кГц выделенной из прин. сигнала	Передача сигнала индикации аварии в направлении к коммутационной системе
Отсутствие принимаемого сигнала	да	да	нет	да
Нарушение цикловой синхронизации	да	да	нет	да
Повышенный коэффициент ошибок	да	да	нет	да
Извещение об аварии на удаленном конце	да	нет	да	нет
Сигнал индикации аварии в принимаемом из линии сигнале	да	да	нет	да

Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. №

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Лист

54

Примечания:

Передача в систему технического обслуживания и технической эксплуатации аварийных сигналов о возникновении и снятии аварий осуществляется как можно быстрее (но не позднее, чем за 2 мс).

Передача аварийного сигнала на удаленный конец осуществляется не позднее чем через 2 мс после обнаружения состояния неисправности или аварии и снимается не позднее чем через 2 мс после обнаружения снятия состояния неисправности или аварии.

Прекращение и возобновление передачи к тактовому генератору частоты 2048 кГц, выделенной из принимаемого сигнала, осуществляется как можно быстрее, но не более чем через 2 мс.

Обработка аварийных сигналов в системе технического обслуживания и технической эксплуатации начинается после проверки присутствия аварийного сигнала, по крайней мере, в течение 100 мс.

Новые соединения не устанавливаются, если аварийное состояние или аварийный сигнал сохраняется не менее T_6 секунд.

Разъединение установленных соединений и исключение каналов из обслуживания выполняется, если аварийное состояние или аварийный сигнал сохраняются не менее T_r секунд.

Включение каналов в обслуживание выполняется, если аварийные сигналы и состояния отсутствуют T_6 секунд.

Система технической эксплуатации обеспечивает возможность изменения величин T_r , T_6 и T_6 в пределах от 0,1 до 5 с.

При одновременном обнаружении нескольких аварийных состояний и/или сигналов персоналу вводится одно аварийное сообщение. Обнаружение, обработка аварийных состояний и сигналов не увеличивают задержку вывода аварийного сообщения более 10 с.

Сигнал индикации аварии передается в коммутационной системе не менее, чем через 50-150 мс после обнаружения аварии.

Сигнал индикации аварии снимается как можно быстрее после обнаружения снятия состояния неисправности или аварии, но не позднее, чем через 2 мс.

- Предусмотрены технические средства обнаружения:

- ☐ управляемых проскальзываний;
- ☐ неуправляемых проскальзываний.

Примечание: Данные об управляемых и неуправляемых проскальзываниях передаются в систему технической эксплуатации для последующей обработки.

- В результате обработки аварийных сообщений обнаруживаются следующие аварийные состояния:

- ☐ повышенная частота проскальзываний;
- ☐ авария по частоте проскальзываний;
- ☐ авария по аварийным сообщениям, принимаемым с удаленного конца;
- ☐ авария по нарушению цикловой синхронизации;
- ☐ авария по отсутствию принимаемого из линии сигнала;
- ☐ авария по появлению сигнала индикации аварии;
- ☐ авария по превышению коэффициента ошибок.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Взам. инв. №			
Изм	Лист	№ документа	Подпись
Дата			

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Лист

55

Типы сигнализации

Типы сигнализации по двум выделенным сигнальным каналам - 2 ВСК для подключения «МиниКом DX-500» к междугородним и городским АТС.

Для подключения к междугородним и городским АТС ОГСТФС линии ИКМ в «МиниКом DX-500» могут использоваться в качестве:

- заказная соединительная линия (ЗСЛ) исходящая (с передачей сигналов АОН),
- соединительная линия междугородная (СЛМ) входящая;
- соединительная линия (СЛ) односторонняя исходящая (с передачей сигналов АОН)
- СЛ односторонняя входящая.

При этом набор номера может быть реализован:

- декадным набором номера
- набором номера многочастотным кодом (МЧК) «2 из 6», передаваемым способом «импульсный челнок»

Для включения в сельские АТС в качестве УПАТС «МиниКом DX-500» может реализовать дополнительно следующие типы сигнализации:

* СЛ универсальные двухсторонние с двумя ВСК:

- с декадным набором номера
- с набором номера МЧК «2 из 6», передаваемым способом «импульсный челнок»

* СЛ универсальные двухсторонние с использованием 1 ВСК с декадным цифровым набором номера (сигнализация индуктивный код, код «норка»).

Специальные типы сигнализации для построения ведомственных сетей связи:

* R2-многочастотный код согласно МСЭ-Т Красная Книга Том VI, Книга VI..4: Q.440 по Q.480

* протокол работы E&M по цифровым СЛ 2,048 Мбит/сек

Соединительные линии ISDN 30B+D, обеспечивающие работу станции в Цифровой Сети с Интегрированным Обслуживанием:

* с протоколом работы EDSS-1 (PRI) (базовый вызов)

* с протоколом работы Q_SIG (конфигурируемая опция протокола EDSS-1)

Инов. № подл.	Подпись и дата	Инов. № дубл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Лист

56

Сигнализация по соединительным линиям 2 ВСК

Перечень таблиц:

- | | |
|-------------------|--|
| Таблица 1. | Линейные сигналы, передаваемые по междугородной, внутризонавой и местной сети. |
| Таблица 2. | Сигнальный код передачи линейных сигналов по цифровым (2048 кбит/с) СЛ и ЗСЛ при сигнализации по двум выделенным сигнальным каналам (ВСК) односторонних СЛ, с отдельным использованием местных и междугородных СЛ. |
| Таблица 3. | Сигнальный код передачи линейных сигналов по цифровым (2048 кбит/с) СЛМ при сигнализации по двум ВСК. |
| Таблица 4. | Однотонный сигнальный код передачи линейных сигналов по ЗСЛ внутризонавой сети на частоте 2600 Гц. |
| Таблица 5. | Однотонный сигнальный код передачи линейных сигналов по СЛМ внутризонавой сети на частоте 2600 Гц. |
| Таблица 6. | Условия приема/передачи линейных сигналов на частоте 2600 Гц. |
| Таблица 7. | Многотонные сигналы кода «2 из 6». |
| Таблица 8. | Условия приема/передачи сигналов управления, передаваемые многотонным кодом «2 из 6». |
| Таблица 9. | Многотонные сигналы кода «2 из 6», передаваемые способом «импульсный челнок». |

Линейные сигналы, передаваемые по междугородной, внутризоновой и местной сети.

Таблица 1

Сигнал	СЛ внутризоновой и местной сетей	
	СЛМ	СЛ местной сети и ЗСЛ
Прямое направление		
Занятие	+	+
Посылка вызова (автоматическая)	+	-
Повторная посылка вызова	+	-
Разъединение	+	+
Отбой вызывающего абонента	-	+
Обратное направление		
Подтверждение занятия	+	+
Запрос АОН	-	+
Снятие запроса АОН	-	+
Абонент свободен	+	-
Ответ	+	+
Отбой вызываемого абонента	+	+
Занято	+	+
Блокировка	+	+
Контроль исходного состояния	+	+

Примечания к табл.1.

1. Сигналы ЗАПРОС АОН и СНЯТИЕ ЗАПРОСА могут передаваться многократно (по ЗСЛ до 3-х раз).
2. Сигналы ЗАНЯТО, ОСВОБОЖДЕНИЕ, ОТБОЙ ВЫЗЫВАЮЩЕГО АБОНЕНТА по СЛ и ОСВОБОЖДЕНИЕ по СЛМ не являются обязательными, зависят от системы сигнализации.
3. Сигнал ОТБОЙ ВЫЗЫВАЮЩЕГО АБОНЕНТА передается в случае освобождения со стороны вызываемого абонента.
4. По СЛМ устройства разговорного тракта переходят в ответное состояние после сигналов ОТВЕТ и ЗАНЯТО.

Сигнальный код передачи линейных сигналов по цифровым (2048 кбит/с) СЛ и ЗСЛ при сигнализации по двум выделенным сигнальным каналам (ВСК) на односторонних СЛ, с разделным использованием местных и междугородных СЛ.

Таблица 2

№	Линейный сигнал	Прямое направление		Обратное направление		Время распознавания	Примечания
		af	bf	ab	bb		
1	Исходное состояние	1	1	0	1	-	См.прим. 4
2	Занятие	1	0	0	1	См.прим. 1	См.прим. 5
	Подтверждение занятия	1	0	1	1		
3	Набор номера	0	0	1	1	См.прим. 2	
4	Ответ (запрос АОН)	1	0	1	0	См.прим. 3	См.прим.6
5	Снятие запроса АОН	1	0	1	1		
6	Отбой	1	0	0	0		
7	Отбой вызывающего абонента после ответа	0	0	1	0	См.прим. 1	См.прим. 7
8	«Занято» или отказ	1	0	0	0	-	
9	Разъединение	1	1	X	X	См.прим. 3	
10	Блокировка	1	1	1	1	См.прим. 1 -	

Примечания к табл.2.

1. Определяется продолжительностью распознавания изменений состояния каналов сигнализации.
2. В случае входящего соединения:
 - импульс распознается, если его длительность от 20 мс до 160 мс.;
 - пауза распознается, когда ее длительность от 20 мс до 120 мс. Время распознавания межсерийного интервала не более 400 мс;
 - защита от помех определяется продолжительностью распознавания изменений состояния каналов сигнализации.
3. Определяется временем распознавания изменений состояния каналов сигнализации и принятой системой реакции на сбой.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

4. Сигнал не требует ограничения верхнего предела времени распознавания.
5. Сигнал передается, приблизительно, через 20 мс после занятия.
6. Время обнаружения сигнала ОТВЕТ - 90 мс
7. Сигнал используется на сетях с двусторонней системой отбоя.
8. Ошибочная битовая комбинация в течение разговора обрабатывается как РАЗЪЕДИНЕНИЕ.

Сигнальный код передачи линейных сигналов по цифровым (2048 кбит/с) СЛМ при сигнализации по двум ВСК.

Таблица 3.

№	Линейный сигнал	Прямое направление		Обратное направление		Время распознавания	Примеч.
		1-ый кан. af	2-ой кан. bf	1-ый кан. ab	2-ой кан. bb		
1	Исходное состояние	1	1	0	1	-	См.прим. 4
2	Занятие	1	0	0	1	См.прим. 1	См.прим. 5
	Подтверждение занятия	1	0	1	1		
3	Набор номера	0	0	1	1	См.прим. 2	
4	Вызываемый абонент свободен	1	0	1	0	См.прим. 1	
5	Посылка вызова	0	0	1	0		
6	Ответ	1	0	1	1	См.прим. 1	См.прим. 6
7	«Занято» или отказ	1	0	0	0	См.прим. 1	
8	Принудительное освобождение	0	0	0	0		
9	Разъединение	1	1	X	X	См.прим. 3	-
10	Блокировка	1	1	1	1	См.прим. 1	-

Примечания к табл.3.

1. Определяется продолжительностью распознавания состояния каналов сигнализации.
 2. В случае входящей связи:
 - импульс распознается, если его длительность от 20 мс до 160 мс.;
 - пауза распознается, если ее длительность от 20 мс до 120 мс;
 - защита от помех определяется продолжительностью распознавания изменений состояния каналов сигнализации.
- Время распознавания межсерийного интервала не более 400 мс.
3. Определяется продолжительностью распознавания изменений состояния каналов сигнализации и принятой системой реакции на сбой.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

4. Сигнал не требует ограничения верхнего предела времени распознавания.
5. Сигнал передается, приблизительно, через 20 мс после занятия.
6. Время обнаружения сигнала ОТВЕТ - 90 мс.

**Одночастотный сигнальный код передачи линейных сигналов по ЗСЛ
внутризоновой сети на частоте 2600 Гц.**

Таблица 4.

Сигнал	Структура сигнала	Продолжительность, мс		Время распознавания, мс	
		не менее	не более	не менее	не более
ПРЯМОЕ НАПРАВЛЕНИЕ					
Занятие	Один импульс	195	205	100	150
Набор номера	Импульсная последовательность				
	Импульс	40	46		
	Пауза	31	103		
Разъединение	Непрерываемый сигнал до приема сигнала ОСВОБОЖДЕНИЯ	550-850	- -	280	420
ОБРАТНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ					
Запрос АОН	Один импульс	195	205	100	150
Снятие запроса АОН	Два импульса				
	Импульс	195	205	100;120*	150;180*
	Пауза	95	105	20	30
Занято	Зуммер «Занято»				
Ответ	Один импульс	195	205	100	150
Отбой Б	Импульсная последовательность				
	Импульс	195	205	100;120*	150;180*
	Пауза	95	105	20	30
Освобождение	Непрерывный сигнал до прекращения сигнала РАЗЪЕДИНЕНИЕ	- -	- -	100	150
Блокировка	Непрерывный сигнал	- -	- -	100	150

* - Время распознавания наличия последующего импульса в последовательности.

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.PЭ1

Лист
61

Примечания к табл. 5.

1. Если в течение выдержки времени 20-40 с после начала передачи сигнала РАЗЪЕДИНЕНИЕ сигнал ОСВОБОЖДЕНИЕ не был принят, передача непрерываемого сигнала РАЗЪЕДИНЕНИЕ осуществляется импульсами 1 с с 5- минутными паузами до получения сигнала ОСВОБОЖДЕНИЕ.
2. Время распознавания межсерийного интервала не превышает 400 мс.

Условия приема/передачи линейных сигналов на частоте 2600Гц

Таблица 6

№	Наименование параметров	Значение параметров
1	2	3
УСЛОВИЯ ПЕРЕДАЧИ		
1	Сигнальная частота, Гц	2600 ± 6
2	Уровень сигнальной частоты, дБмО	-9.5 ± 1
3	Уровень остатков токов сигнальных частот, дБмО, не более	- 50
УСЛОВИЯ СРАБАТЫВАНИЯ ПРИЕМНИКА СИГНАЛОВ		
1	Сигнальная частота, Гц	2600 ± 15
2	Абсолютный уровень мощности сигнальной частоты, дБмО	0 ... - 19
3	Уровень шума с равномерным энергетическим спектром в полосе частот 0.3 - 3.4 кГц, дБмО	- 35.0
УСЛОВИЯ НЕСРАБАТЫВАНИЯ ПРИЕМНИКА		
1	Сигнальная частота	2600 ± 15
	Абсолютный уровень мощности сигнальных частот, дБмО не более чем	- 30
	Сигнальная частота, Гц	2600 ± 100
2	Абсолютный уровень мощности сигнальных частот, дБмО	0 ... - 19
НЕКОТОРЫЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ		
1	Время обрыва разговорного тракта, мс, не более	50 - 75
2	Защита приемника от разговорных токов, мс	100
3	Количество ложных срабатываний продолжительностью более чем 100 мс в течение 10 часов непрерывного разговора	1

Сигнальный код «2 из 6» для многочастотного способа передачи сигналов управления

Таблица 7

Номер комбинации	Частоты (Гц)					
	700	900	1100	1300	1500	1700
1	+	+				
2	+		+			
3		+	+			
4	+			+		
5		+		+		
6			+	+		
7	+				+	
8		+			+	
9			+		+	
10				+	+	
11	+					+
12		+				+
13			+			+
14				+		+
15					+	+

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Формат А4

Условия приема/передачи сигналов управления, передаваемых многочастотным кодом «2 из 6»

Таблица 8

N	Наименование параметров	Параметры по СЛ	Параметры по ЗСЛ, СЛМ
1 2		3	4
	УСЛОВИЯ ПЕРЕДАЧИ		
1	Сигнальные частоты, Гц	700, 900,1100, 1300, 1500, 1700	700, 900,1100, 1300, 1500, 1700
2	Регистровый сигнальный код	«2 из 6»	«2 из 6»
3	Коэффициент нелинейных искажений, % не более	5,0	5,0
4	Отклонение сигнальных частот от номинального значения, %	± 0,25	± 0,5
5	Уровень каждой из сигнальных частот, дБМО	-7,3 ± 0,8	-7,3 ± 0,8
6	Разность уровней двух сигнальных частот, дБ	≤0,5	≤0,5
7	Уровень остатков токов каждой из сигнальных частот, не более: при отсутствии многочастотного сигнала при передаче многочастотного сигнала	- 50,0 - 30,0	- 50,0 - 30,0
8	Длительность передачи комбинации частот Длительность паузы	«импульсный челнок» 45±5 мс -	«импульсный челнок» 45±5мс
9	Разница во времени поступления и снятия одной сигнальной частоты относительно другой, мс, не более	1,0	1,0

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подпись и дата	
Инов. № подл.	

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Формат А4

Таблица 8 (продол.)

1	2	3	4
	УСЛОВИЯ ПРИЕМА		
1	Отклонение каждой из сигнальных частот от ее номинального значения, Гц	$\pm 15,0$	$\pm 15,0$
2	Уровень мощности многочастотного сигнала, дБмО уплотненные линии неуплотненные линии на частоте:	$-17 \pm 3,0$	$-17 \pm 3,0$
	700 Гц	-6.5... -27.4	-6.5... -27.4
	900 Гц	-6.5... -29.0	-6.5... -29.0
	1100 Гц	-6.5... -31.0	-6.5... -31.0
	1300 Гц	-6.5... -32.6	-6.5... -32.6
	1500 Гц	-6.5... -34.3	-6.5... -34.3
	1700 Гц	-6.5... -36.0	-6.5... -36.0
3	Разница между уровнями двух сигнальных частот, дБ, не более уплотненные линии неуплотненные линии для частот, отличающихся на:	5,0	5,0
	200 Гц	6	6
	400 Гц	7	7
	600 Гц	8	8
	800 Гц	10	10
	1000 Гц	12	12
4	Максимальные искажения группового времени распространения, мс, не более	7,0	7,0
5	Уровень шума с равномерным энергетическим спектром в полосе частот 300-3400 Гц, дБмО	- 35	- 35
6	Минимальная продолжительность принимаемого сигнала, мс	36	36

Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Формат А4

Лист

64

Табл. 8 (продол.)

1 2	3	4
УСЛОВИЯ НЕПРИЕМА		
1 Отклонение сигнальной частоты, Гц при условии, что уровень мощности находится в пределах, определяемых п.2 «Условия приема» настоящей таблицы	$\pm 65,0$	$\pm 65,0$
2 Уровень мощности каждой из сигнальных частот на входе приемника при номинальных частотах	на 13,0 дБ ниже, чем минимальный уровень каждой из сигнальных частот	на 13,0 дБ ниже, чем минимальный уровень каждой из сигнальных частот
3 Разность уровней частот, составляющих сигнал	≥ 20 дБ	≥ 20 дБ
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ		
1 Приемник не должен воспринимать сигнал продолжительностью менее	16 мс	16 мс
2 Абсолютный уровень третьей мешающей частоты в полосе 300-3400 Гц, не нарушающий работы приемника, дБ	на 15,0 дБ ниже, чем минимальный уровень одной сигнальной частоты	на 15,0 дБ ниже, чем минимальный уровень одной сигнальной частоты
3 Кроме частот, составляющих сигнал, на выходе приемника могут быть следующие мешающие частоты:	3825 Гц - на уровне 17 дБмО при уровне А - 15 дБ, где А - нижний уровень сигнальных частот При продолжительности сигнала 30 мс вероятность приема более чем 0,95. При прерывании входного сигнала более, чем на 36 мс, прием сигнала должен прекращаться.	3825 Гц - на уровне 17 дБмО при уровне А - 15 дБ, где А - нижний уровень сигнальных частот

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Формат А4

Лист

65

Многочастотные сигналы кода «2 из 6», передаваемые способом «импульсный челнок»

Таблица 9

Номер сигнала	Частотный состав	Передаваемая информация	
		Прямое направление (А)	Обратное направление (В)
1	f0, f1	Цифра 1	Запрос первой цифры номера в многочастотном коде
2	f0, f2	Цифра 2	Запрос следующей цифры в многочастотном коде
3	f1, f2	Цифра 3	Запрос предыдущей цифры в многочастотном коде
4	f0, f4	Цифра 4	Вызванный абонент свободен
5	f1, f4	Цифра 5	Вызванный абонент занят
6	f2, f4	Цифра 6	Запрос предыдущей цифры, принятой с ошибкой (запрос о повторе)
7	f0, f7	Цифра 7	Абонент недоступен (занятость соединительных путей)
8	f1, f7	Цифра 8	Запрос на передачу всего номера батарейным способом
9	f2, f7	Цифра 9	Запрос на передачу оставшихся цифр номера батарейным способом
10	f4, f7	Цифра 0	Запрос на передачу цифр номера, начиная с предыдущей, батарейным способом
11	f0, f11	Резерв	Резерв
12	f1, f11	Подтверждение приема сигналов обратного направления 4, 5, 8, 9, 10	Резерв
13	f2, f11	Запрос на передачу ранее переданного сигнала, принятого с ошибкой	Резерв
14	f4, f11	Резерв (*)	Резерв
15	f7, f11	Резерв (*)	Отсутствие информации

(*) Сигналы А14 и А15 могут поступать от электронных АМТС по запросу от УПАТС (В11), отмечая соответственно автоматическое или полуавтоматическое соединение.

Примечания:

1. Время с момента распознавания занятия по входящей линии до начала первого сигнала в обратном направлении - 150 ...300 мс.
2. Время от конца принимаемого сигнала до начала передачи сигнала - 60 ... 90 мс.
3. Время от конца передачи сигнала до подключения приемника - 20 ... 30 мс
4. Максимальное время, отводимое на один цикл обмена при исходящей связи - 3,5-4с.
5. При входящей связи прием всей необходимой информации при применении "импульсного челнока" должен закончиться в течение 2.0-2.5 с. Один цикл обмена должен быть завершен за 300-400 мс. В противном случае в обратном направлении посылается сигнал В15.
6. Кодовые комбинации В6 и А13 посылаются не более трех раз. После неуспешной третьей попытки задействованное в соединении оборудование подлежит освобождению.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Инов. № дубл.	Подпись и дата
Взам. инв. №			

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Формат А4

Сигнализация по соединительным линиям EDSS-1

Физический уровень (уровень 1) в «МиниКом DX-500» соответствует рекомендации ITU-T G.703

Звеньевой уровень (уровень 2) реализован в соответствии с ETS 300 125.

Сетевой уровень (уровень 3) обеспечивает процедуры управления вызовами (процессы установления соединения и обслуживания вызова) на участке «пользователь-сеть». Передача сообщений уровня 3 осуществляется по каналу D в информационном поле кадров уровня 2. Сообщения состоят из информационных элементов, набор и заполнение которых определяются типом сообщения и ходом конкретного процесса обслуживания вызова.

Формат сообщений приведен ниже

8	7	6	5	4	3	2	1
Информационный элемент 1 (Дискриминатор протокола)							
Информационный элемент 2 (Метка соединения)							
Информационный элемент 3 (Тип сообщения)							
Информационные элемент 4							
Информационный элемент n							

Рис. Формат сообщения уровня 3

В «МиниКом DX-500» реализованы процедуры для управления следующими категориями вызовов:

- вызовы с коммутацией каналов (в соответствии с ETS 300102);
- глобальные процедуры для первичного доступа (запрос перезапуска/ответ на запрос перезапуска) (в соответствии с ETS 300102).

Основные информационные элементы

В сообщениях уровня 3 используются следующие информационные элементы:

Дискриминатор протокола (Protocol Discriminator) - данный информационный элемент используется для обозначения сообщений, передаваемых на участке «пользователь-сеть» и связанных с процедурами управления вызовами. (п. 4.2. ETS 300102).

Метка соединения (Call Reference) - данный информационный элемент используется для идентификации на участке «пользователь-сеть» вызова (или запроса услуги/отказа от услуги), к которому относится конкретное сообщение (п. 4.3. ETS 300102).

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Тип сообщения (Message type) - данный информационный элемент используется для идентификации типа (назначения) передаваемого сообщения. (п. 1.4. ETS 300102).

Услуга переноса информации (Bearer capability) - данный информационный элемент используется для указания на услугу переноса информации, используемую данным соединением. (п. 4.5.5. ETS 300102).

Состояние вызова (Call State) - данный информационный элемент используется для описания состояния вызова или глобального состояния интерфейса в соответствии с пп. 2.1, 2.4 ETS 300102.

Номер вызываемого абонента (Called Party Number) - данный информационный элемент используется для передачи номера вызываемого абонента. (п. 4.5.8. ETS 300102).

Номер вызывающего абонента (Calling Party Number) - данный информационный элемент используется для передачи номера вызывающего абонента (п. 4.5.10. ETS 300102).

Причина (Cause) - данный информационный элемент используется для сообщения о причинах генерации некоторых категорий сообщений, обеспечения передачи диагностической информации и индикации местоположения инициатора посылки сообщения, содержащего данный информационный элемент. Заполнение и использование данного информационного элемента соответствует п. 4.5.12. и Приложению J стандарта ETS 300102, Приложению I Рекомендации Q.931.

Идентификатор канала (Channel Identification) - данный информационный элемент используется для идентификации канала, управляемого процедурами сигнализации, к которым относится сообщение, содержащее данный информационный элемент. (п. 4.5.13. ETS 300102).

Совместимость с верхним уровнем (High Layer Compatibility) - данный информационный элемент используется для передачи адресуемому объекту (удаленному пользователю) информации для осуществления последним контроля совместимости. (п. 4.5.16. ETS 300102 Приложением B).

Совместимость с нижним уровнем (Low Layer Compatibility) - данный информационный элемент используется для передачи адресуемому объекту информации для осуществления последним контроля совместимости. (п. 4.5.18. ETS 300102 и Приложением B и L).

Прогресс-индикатор (Progress Indicator) - данный информационный элемент используется для уведомления о событиях, происходящих в период жизни вызова (уведомление о возможности внутриканальной сигнализации или о выходе вызова за пределы ЦСИО). (п. 4.5.22. и Приложением I ETS 300102).

Индикатор рестарта (Restart Indicator) - данный информационный элемент используется для идентификации перезапускаемого канала/интерфейса. (п. 4.5.24. ETS 300102).

Посылка выполнена (Sending Complete) - данный информационный элемент должен использоваться для индикации выполнения посылки номера вызываемого абонента (при посылке номерной информации в режиме с перекрытием). (с п. 4.5.26. ETS 300102, §§ 5.1.1., 5.1.3., 5.2.1. и 5.2.4).

Основные сообщения 3 уровня

ALERTING (Готовность) - Данное сообщение посылается вызываемым пользователем в сторону сети или сетью вызывающему пользователю для информирования об инициации вызываемым пользователем процедуры ответа (т.е. о том, что ответившее оборудование готово обслужить данный вызов).

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Лист68

Формат А4

CALL PROCEEDING (Продолжение обработки вызова) - Данное сообщение посылается сетью вызывающему пользователю для информирования о том, что принята вся необходимая для установления соединения информация, инициирована процедура установления запрашиваемого соединения и никакие другие запросы на установление соединения приниматься не будут.

CONNECT (Установление соединения) - Данное сообщение посылается вызываемым пользователем в сторону сети или сетью вызывающему пользователю для информирования о приеме вызова вызываемым пользователем (об установлении запрашиваемого соединения)..

CONNECT ACKNOWLEDGE (Подтверждение соединения) - Данное сообщение посылается вызываемому пользователю сетью для уведомления его об установлении виртуального соединения.

PROGRESS (Прогресс) - Данное сообщение используется сетью или пользователем для информирования о состоянии (этапе обслуживания) вызова при взаимодействии с не-ISDN-сетью или в связи с необходимостью обеспечения внутриканальной сигнализации.

SETUP (Запрос установления соединения) - Данное сообщение посылается вызывающим пользователем в сторону сети и сетью вызываемому пользователю для запроса установления соединения.

SETUP ACKNOWLEDGE (Подтверждение запроса установления соединения) - Данное сообщение посылается вызываемым пользователем в сторону сети или сетью вызывающему пользователю в ответ на сообщение SETUP для информирования об инициации процедуры установления соединения и запроса дополнительной (адресной) информации, если в сообщении SETUP адресная информация не содержится (при передаче адресной информации в оверлапном режиме).

DISCONNECT (Разъединение)- Данное сообщение должно посылаться пользователем в сторону сети для запроса разъединения или сетью в сторону пользователя для индикации разъединения. Сообщение должно содержать информационные элементы в соответствии с п. 3.1.6. ETS 300102.

RELEASE (Освобождение) - Данное сообщение используется сетью или пользователем для информирования о том, что оборудование, посылающее сообщение, произвело разъединение канала и готово освободить канал и сбросить метку соединения. Оборудование, принявшее данное сообщение должно освободить канал и приготовиться к сбросу метки соединения после посылки сообщения «RELEASE COMPLETE».

RELEASE COMPLETE (Освобождение выполнено) - Данное сообщение используется сетью или пользователем для информирования о том, что оборудование, посылающее сообщение, освободило канал и сбросило метку соединения, канал доступен для дальнейшего использования и оборудование, принявшее данное сообщение, должно сбросить метку соединения.

INFORMATION (Информация) - Данное сообщение используется сетью или пользователем для передачи дополнительной информации, в частности, для передачи адресной информации в оверлапном режиме.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Организация связи с взаимоувязанной сетью связи

Обеспечение связи со станциями общего пользования.

УПАТС «МиниКом DX-500» обеспечивает связь со станциями телефонной сети общего пользования:

- с АТС, узлами местных сетей, УСС по исходящим и входящим СЛ;
- с АМТС по заказным соединительным линиям (ЗСЛ) для исходящей междугородной связи и междугородным соединительным линиям (СЛМ) для входящей междугородной связи.

Для организации связи УПАТС «МиниКом DX-500» с опорными станциями ВСС должны использоваться соединительные линии, параметры которых приведены выше.

Возможные способы передачи линейных сигналов и сигналов управления по СЛ приведены выше.

Связь с междугородной станцией (АМТС) и спецслужбами ТфОП осуществляется через опорную станцию.

Для выхода к АМТС набирается цифра «п» (выход на опорную станцию) и затем цифра «8».

Для выхода к спецслужбам ТфОП набирается индекс выхода на ТфОП (цифра «п»), а затем номер спецслужбы (ОХ или ОХХ), где Х - любые цифры.

Организация нумерации.

Обеспечивается сокращенная трехзначная-пятизначная нумерация для внутристанционных соединений (в зависимости от емкости УПАТС) и пяти-семизначная для межстанционных соединений в зависимости от нумерации, принятой на местной сети.

Организация междугородной и зонавой связи.

При наличии АМТС зоны выход на ЗСЛ осуществляется набором цифры «8».

При автоматической междугородной связи номер вызываемого абонента состоит из:

АВС ав xxxxx, где:

АВС - код зоны (АМТС);

ав - код стотысячной группы абонентов зоны или код местной сети;

xxxxx - пятизначный номер абонента на местной сети.

а ¹ «0», «8».

При автоматической зонавой связи номер вызываемого абонента состоит из:

2 авxxxxx, где:

2 - индекс внутризонавой связи;

авxxxxx - зонавый номер абонента.

При автоматической международной связи номер вызываемого абонента состоит из:

10 xxx ..., где

10 - индекс международной автоматической связи;

xxx ... x - международный номер абонента от 11 до 15 знаков.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЕКВМ.655110.001.РЭ1					Лист
										70

Формат А4

При исходящей связи к АМТС УПАТС «МиниКом DX-500» обеспечивает:

а) при исходящей связи к АМТС типа ARM-20:

- прием с абонентской линии индекса выхода на АМТС (цифра «8»);
- трансляцию, в случае общего пучка СЛ, ЗСЛ, на опорную АТС индекса выхода на АМТС «8» многочастотным кодом «импульсный челнок» или декадным способом;
- передачу по запросу от АМТС информации АОН многочастотным кодом «2 из 6» по методу «безынтервальный пакет»;
- передачу абоненту второго акустического сигнала «Ответ станции», поступающего из приборов АМТС;
- прием от вызывающего абонента полного номера телефона вызываемого абонента и передачу его на АМТС типа ARM-20 батарейными импульсами.

В случае работы УПАТС с накоплением номера вызываемого абонента, для определения момента передачи зафиксированного номера используется приемник акустических сигналов «425 Гц».

б) при исходящей связи к АМТС типа АМТС КЭ(Э), АМТС 2,3:

- прием индекса выхода на АМТС (цифра «8»);
- выдачу абоненту второго акустического сигнала « Ответ станции» (из приборов УПАТС);
- фиксацию полного номера (зонового, междугородного, международного) или номера службы АМТС;
- передачу информации о номере вызываемого абонента и о категории и номере вызывающего абонента многочастотным кодом «2 из 6» методом « импульсный челнок».

Входящая связь от АМТС к УПАТС «МиниКом DX-500».

При автоматическом входящем междугородном вызове, в случае занятости вызываемого абонента любым видом соединения, параллельное соединение не устанавливается и вызывающему абоненту дается отказ.

При входящей связи от АМТС к УПАТС « МиниКом DX-500» передача сигналов управления осуществляется следующими способами:

декадные импульсы

АМТС 2,3-----> УПАТС «МиниКом DX-500»

импульсный челнок

АМТСЭ, КЭ-----> УПАТС «МиниКом DX-500»

импульсный челнок

ARM20-----> УПАТС «МиниКом DX-500»

Установление соединения к спецслужбам.

Для вызова спецслужб используется сокращенная двух или трехзначная нумерация:

ОХ (Х):

Пожарная помощь - 01

Милиция - 02

Подпись и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подпись и дата		Инв. № подл.		
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЕКВМ.655110.001.РЭ1					Лист
										71

Формат А4

Скорая медицинская помощь - 03
Аварийная служба газовой сети - 04
Справочная служба - 09

Другие справочно-информационные службы с трехзначной нумерацией 05 X, 06 X, 08 X, 00X.

Разговор с бесплатными экстренными спецслужбами 01, 02, 03, 04 происходит в предответном состоянии (возможен «Запрос АОН»).

Автоматическое определение номера и категории вызывающего абонента.

Определение категории и номера телефона вызывающего абонента.

УПАТС «МиниКом DX-500» обеспечивает определение категории и номера телефона вызывающего абонента, и в случае необходимости, передачу этой информации по запросу вызванной стороны.

Передача информации АОН.

Передача информации АОН из УПАТС осуществляется по разговорному тракту многочастотным кодом «2 из 6» способом «безынтервальный пакет», при котором один сигнал следует за другим без паузы между ними. В УПАТС предусматривается возможность приема запроса и передачи информации АОН на различных этапах установления соединения, а именно:

- после занятия соединительной линии (в случае вызовов к АМТС);
- при ожидании ответа;
- при ответе вызываемого абонента;
- во время разговора.

Передача информации АОН производится при поступлении линейного сигнала «Ответ», сопровождающегося частотным сигналом запроса (500 Гц). Поступление запроса может быть многократным в любой фазе соединения. Каждый запрос, начиная со второго, предваряется линейным сигналом «Снятие запроса» («Ответа»), по которому разговорный тракт переводится в предответное состояние.

Минимальное время между двумя запросами составляет $0,3 \pm 0,05$ с, максимальное время фактически не ограничено, однако при связи с АМТС указанное время не превышает $1,2 \pm 0,1$ с, и в этом случае среднее время между запросами может быть принято равным $0,6 \pm 0,1$ с. Максимальное количество запросов при вызове АМТС не более трех (АМТС повторяет запрос в случае неудачной попытки определения номера вызывающего абонента), местных АТС двух, спецслужб - не ограничено.

Максимальная продолжительность линейного сигнала запроса АОН «Ответ» («Запрос АОН») со стороны АМТС или службы, требующей опознавание номера, при первом цикле опознавания (однократном запросе, приеме и обработки информации о номере вызывающего абонента) не превышает 2,2 с, а при последнем запросе - 2,8 с. Минимальная длительность сигнала «Ответа» («Запрос АОН») - 110 мс.

«МиниКом DX-500» при местном соединении обеспечивается возможность перехода в состояние разговора из фазы передачи информации АОН без линейного сигнала «Снятие запроса».

Цикл передаваемой информации о категории и номере телефона вызывающего абонента состоит из одной цифры категории (общее количество категорий не превышает 10) и семи цифр номера вызывающего абонента, передаваемых в определенном порядке, а также одной цифры, отмечающей начало (конец) передачи информации. Полная информация содержать не менее 13 знаков.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЕКВМ.655110.001.РЭ1					Лист
										72

Формат А4

Порядок следования цифр следующий:

- начало передачи (комбинация N 13);
- цифра категории абонента;
- цифра единиц номера ТА;
- цифра десятков номера ТА;
- цифра сотен номера ТА;
- цифра тысяч номера ТА;
- цифра десятков тысяч (третья цифра индекса станции);
- цифра сотен тысяч (вторая цифра индекса станции);
- цифра миллионов (первая цифра индекса станции);
- начало передачи (комбинация N 13).

Далее вновь передаются цифры категорий и единиц номера. Избыточные знаки используются для обнаружения ошибок при приеме информации.

В качестве категории может использоваться любая из десяти цифр 1, 2, 3 ... 9, 0 (кодовые комбинации N 1-10).

Передача информации, по возможности, начинается сразу после приема частотного сигнала запроса. Допустимое время ожидания между окончанием приема частотного запроса и началом передачи информации о номере вызывающего абонента не превышает 50 мс.

Ожидаемое количество частотных запросов на выдачу информации АОН не превышает 15 % от общего числа исходящих соединений, без учета возможных повторных запросов.

Независимо от нумерации на местной телефонной сети (5- и 6- и значная) АТС всегда передавать информацию АОН в виде семизначного зонального номера. Дополнительные цифры, используемые в качестве цифр индекса станции, могут быть 2 или 0. Эти цифры указываются в конкретных исходных данных при заказе каждой станции.

Информация АОН представляет собой последовательность двухчастотных посылок, передаваемых без пауз между ними.

Информация АОН передается многочастотным кодом «2 из 6», использующим частоты 700, 900, 1100, 1300, 1500, 1700 Гц.

В табл. 1. представлено соответствие передаваемых частот и информации АОН.

Таблица 1.

Номер частотной информации	Передаваемые частоты, Гц	Значение
1	700 - 900	Цифра «1»
2	700 - 1100	Цифра «2»
3	900 - 1100	Цифра «3»
4	700 - 1300	Цифра «4»
5	900 - 1300	Цифра «5»
6	1100 - 1300	Цифра «6»
7	700 - 1500	Цифра «7»
8	900 - 1500	Цифра «8»
9	1100 - 1500	Цифра «9»
10	1300 - 1500	Цифра «0»
13	1100 - 1700	Начало передачи
14	1300 - 1700	Повторение знака____

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Формат А4

При передаче подряд двух и более одинаковых цифр каждая четная из смежных одинаковых цифр неинвертированного (в нормальной записи) номера заменяется частотной комбинацией N14 («Повторение цифр»).

Приемник частотного запроса АОН соответствует следующим требованиям:

Приемник принимает поступающий одночастотный сигнал, если он отвечает следующим условиям:

- частота сигнала в пределах 500 ± 15 Гц;
- уровень сигнала в пределах минус 32 - минус 4 дБмо
- в течение времени распознавания 80 ± 5 мс;
- длительность сигнала не менее 85 мс,
- перерыв сигнала длительностью менее 5 мс не мешает распознаванию.

Примечание: Требование определения 500 Гц во время разговора отсутствует.

Приемник не принимает сигнал, если выполняется хотя бы одно из следующих условий:

- частота сигнала ниже 475 Гц
- или превышает 525 Гц;
- уровень сигнала ниже минус 40,0 дБмо
- (в полосе частот от 485 до 515 Гц);
- длительность сигнала менее 60 мс.

На время приема частотного запроса и передачи информации АОН телефонный аппарат вызывающего абонента отключается от цепей передачи информации без обрыва абонентского шлейфа.

Общее время размыкания разговорного тракта не превышает 1,0 с.

Время на передачу информации АОН складывается из непосредственного времени передачи информации ($41 \times 12 = 492$ мс), времени, затрачиваемого на подключение и отключение устройств передачи информации и на прием сигнала частотного запроса, которое принято равным 420 мс.

Потери при обслуживании запросов АОН в ЧНН на АТС не превышают 0,1%.

Условия передачи информации АОН:

- уровень передачи каждой из двух сигнальных частот, составляющих кодовую посылку, измеренный в точке с нулевым относительным уровнем, должен быть минус $7,3 \pm 0,8$ дБм0
- существует возможность увеличения при необходимости уровней частот до минус 3,5 дБм0
- (например, при работе с узлами спецслужб);
- разность уровней двухчастотных составляющих не превышает 0,8 дБ;
- коэффициент нелинейных искажений не более 5%;
- общий уровень частотных составляющих, приводящих к нелинейным искажениям и паразитной модуляции, ниже любой из двух частотных компонент сигнала, как минимум, на 32 дБ;

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Лист
74

Ø Субмодуль на 1 исходящую трехпроводную соединительную линию (DX-500-3WA-O)

Ø Субмодуль на 1 аналоговую линию E&M (DX-500-A02-1E)

Ø Модуль аналоговых интерфейсов на 16 внутренних аналоговых линии (DX-500-16S)

Ø Субмодуль на 16 внутренних аналоговых линии (DX-500-16Sd)

Конструкция стativa.

Конструкция станции «МиниКом DX-500», обеспечивает быструю и простую установку, легкое наращивание и хороший доступ для техобслуживания и ремонта. Основная конструктивная часть «МиниКом DX-500» - это базовый блок (статив), состоящий из трех частей: несущий каркас, дверь и вводная панель с щеточной вставкой для кабелей. Указанные шкафы имеет стеклянную переднюю дверь, закрывающуюся на ключ и съемные боковые и заднюю стенки. Ввод кабелей возможен через верхнюю или нижнюю стенку, в которых имеются заготовки под отверстия.

Статив в зависимости от комплектации станции поставляется трех типоразмеров: на 256, 512 и 1024 порта.

Охлаждение аппаратных средств (ТЭЗов) осуществляется за счет естественной вентиляции стativa (теплоотдача через стенки).

Статив I типоразмера может иметь одну кассету на 256 портов. Статив II типоразмера может иметь одну кассету на 256 портов либо две кассеты общей емкостью 512 портов, III типоразмер - это четыре кассеты общей емкостью 1024 порта.

Отдельный статив «МиниКом DX-500», в котором может быть размещено оборудование на 512 портов и 12 ИКМ - трактов, имеет высоту 1,2 м, ширину - 0,8 м, и глубину - 0,6 м. (габаритные показатели указаны для базового блока Rittal)

Базовый блок на 1024 порта имеет следующие размеры: высота 1,8 м., ширина 0,8 м., глубина 0,6 м. (габаритные показатели указаны для базового блока Rittal)

По желанию заказчика могут использоваться стативы, имеющие другие габаритные показатели.

Размещение плат (ТЭЗов).

В шкафу, как правило, установлены две стандартные 19'' кассеты (в варианте на 1024 порта установлены 4 такие же кассеты), в которых вертикально размещаются платы ТЭЗ-ов (Типовых Элементов Замены) стандартного размера (233,35 x 250 мм) и система электропитания.

Существует три типа кассет, применяемых в «МиниКом DX-500»:

1. Кассета «МиниКом DX-500-Cr250-1 (4)» - кассета с кросс-платой модель 1 (4)
2. Кассета «МиниКом DX-500-Cr250-2 (5)» - кассета с кросс-платой модель 2 (5)
3. Кассета «МиниКом DX-500-Cr250-3» - кассета с кросс-платой модель 3

Инов. № подл.	Подпись и дата	Инов. № дубл.	Подпись и дата
Взам. инв. №			

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Лист

76

В станции «МиниКом DX-500», абонентской емкостью до 256 абонентов используется только кассета «МиниКом DX-500-Cr250-1 (4)», в ней размещаются:

- восемь модулей аналоговых интерфейсов либо модули на 16 2-х проводных цифровых абонентских комплекта,
- два блока управляющих устройств (абонентских кластера).

При необходимости использования 2048 кбит/сек потоков на каждый абонентский кластер может быть установлен субмодуль на 2 ИКМ линии (2048 кбит/сек потока).

В станции «МиниКом DX-500», абонентской емкостью до 512 абонентов используются:

1. Кассета «МиниКом DX-500-Cr250-1 (4)» модель 1 (в комплектации с центральными коммутирующими устройствами), в ней размещаются следующие модули:

- восемь модулей аналоговых интерфейсов либо модули на 16 2-х проводных цифровых абонентских комплекта,
- два блока управляющих устройств (абонентских кластера),
- один модуль ИКМ-трактов,
- два модуля центрального коммутационного поля (центры).

2. Кассета «МиниКом DX-500-Cr250-2 (5)» модель 2, которая комплектуется следующими модулями:

- модуль аналоговых интерфейсов - до 8-х
- блок управляющего устройства (абонентский кластер) - до 2-х
- модуль ИКМ-трактов - до 2-х

3. Кассета «МиниКом DX-500-Cr250-3» модель 3, комплектуется следующими модулями:

- семь модулей ИКМ - трактов
- два модуля центрального коммутационного поля (центры).

На рисунках представлен внешний вид кассет в полной комплектации со стороны размещения плат.

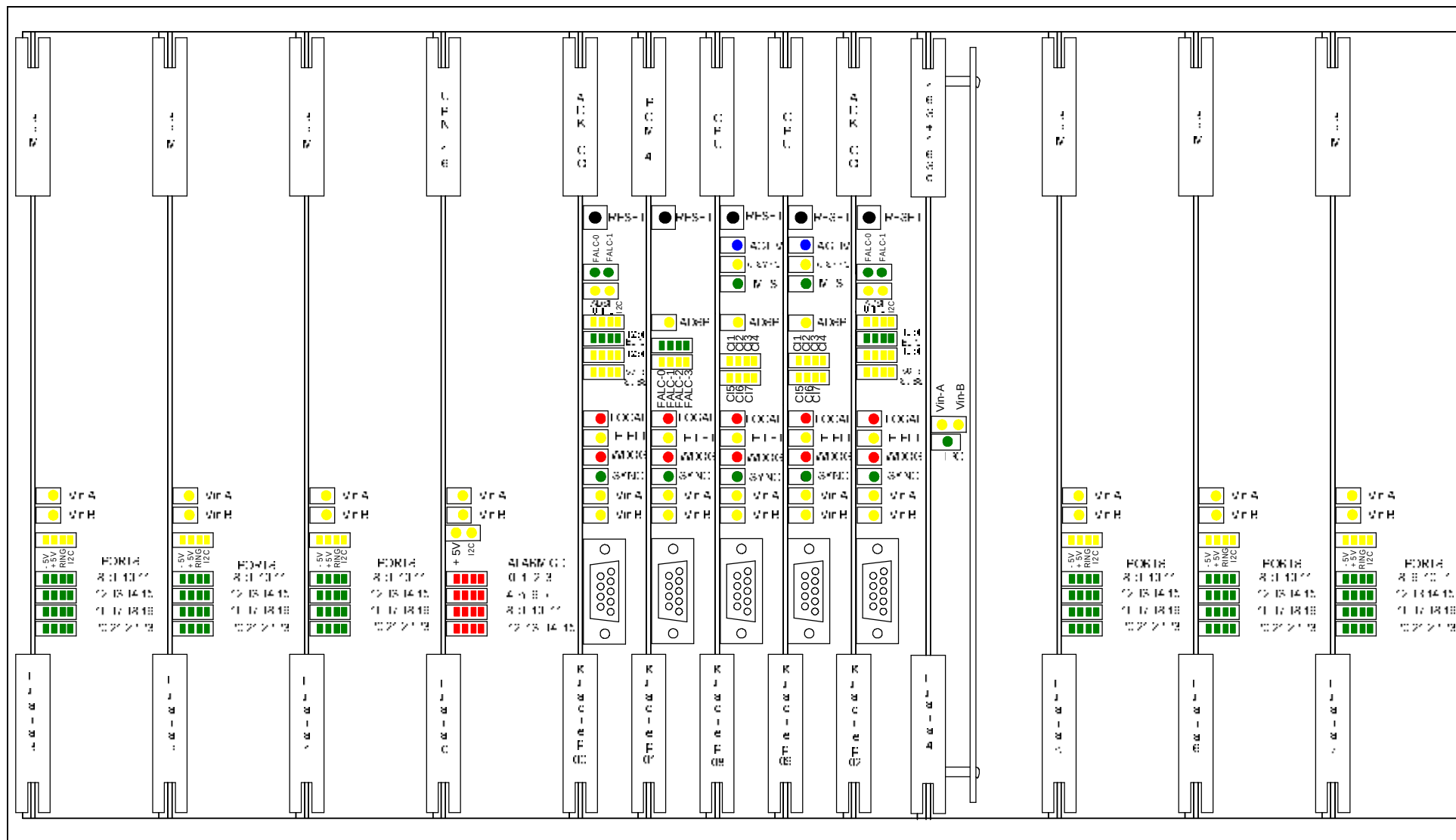
Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

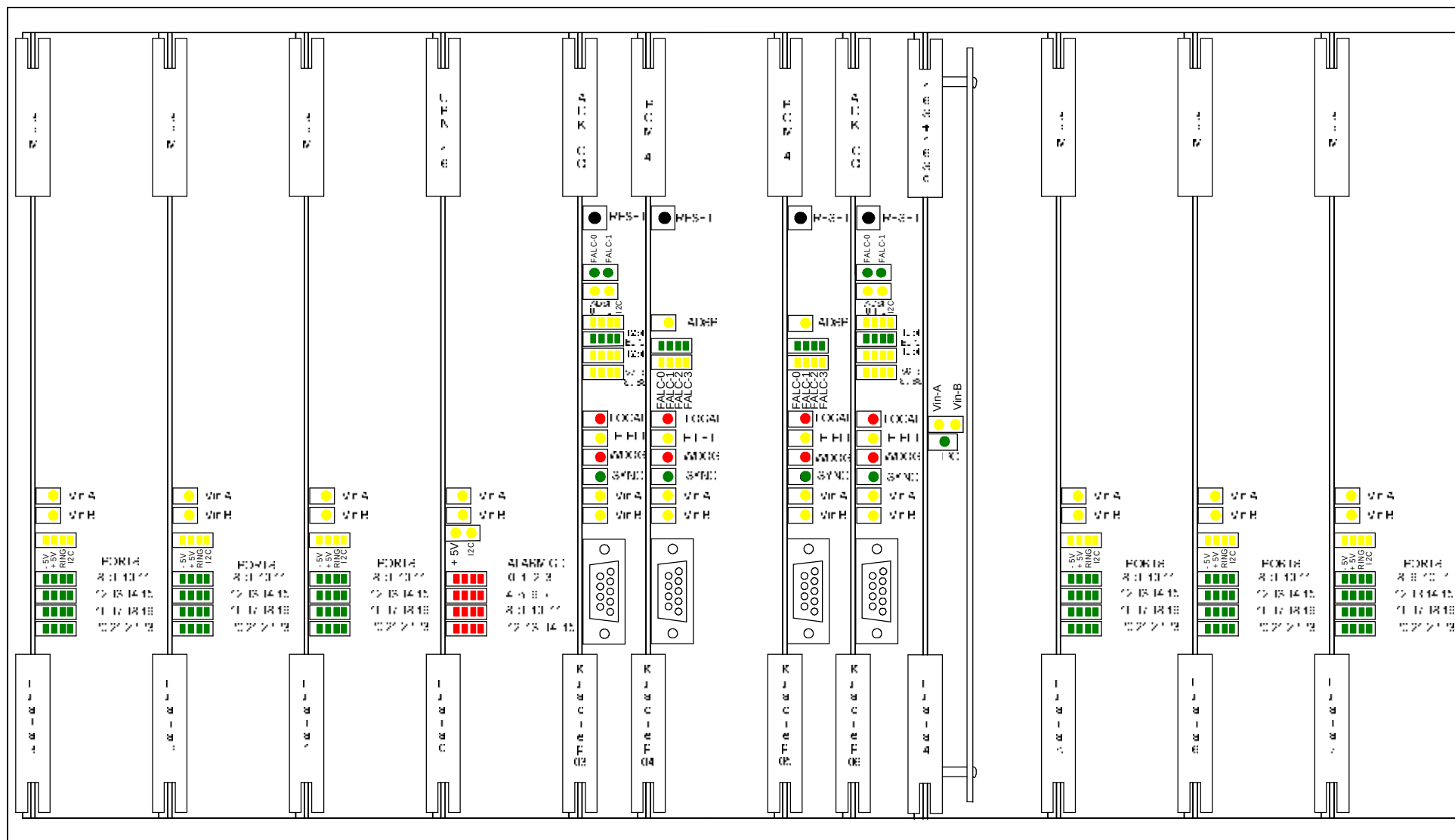
EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

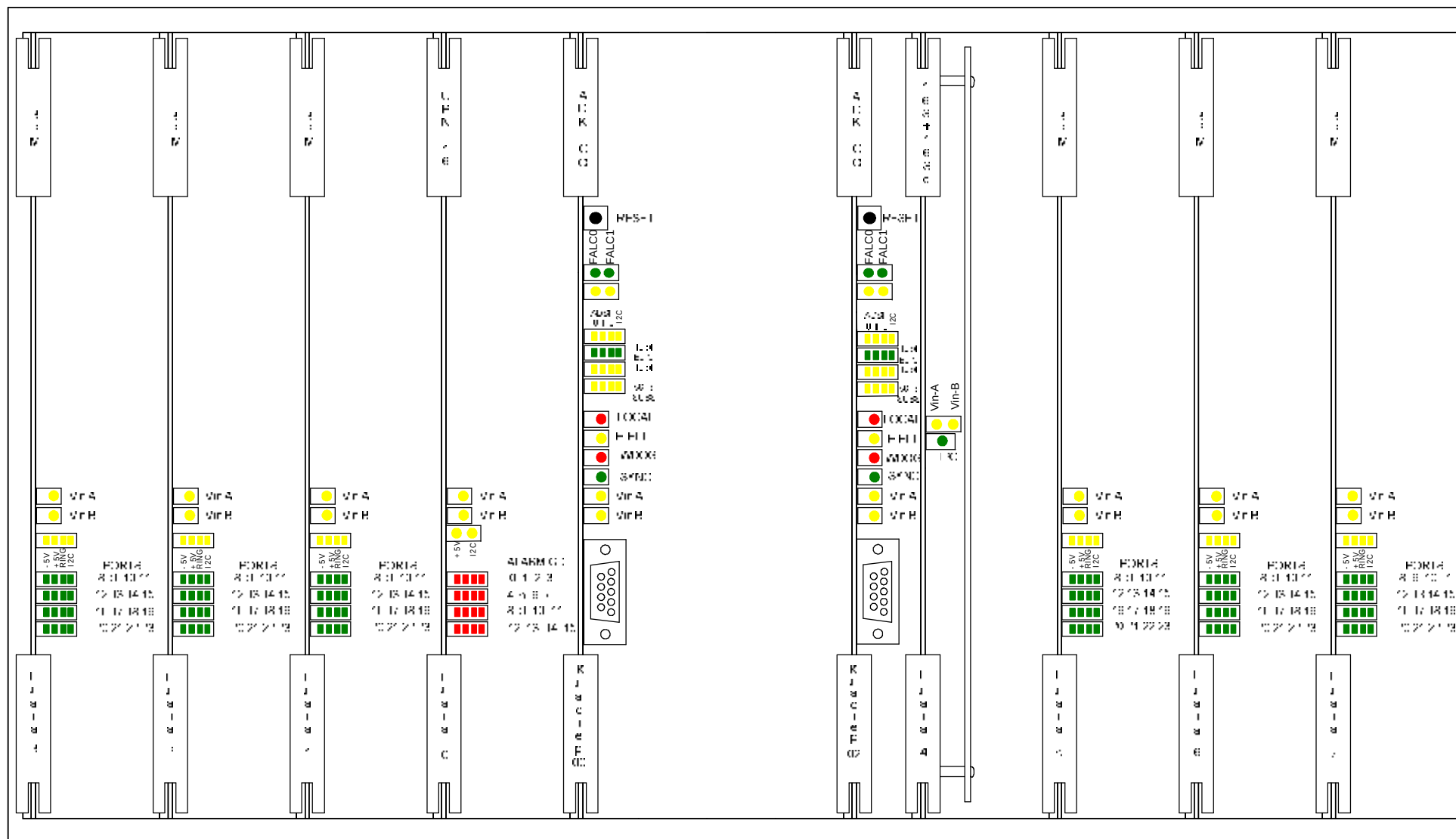
Лист
77



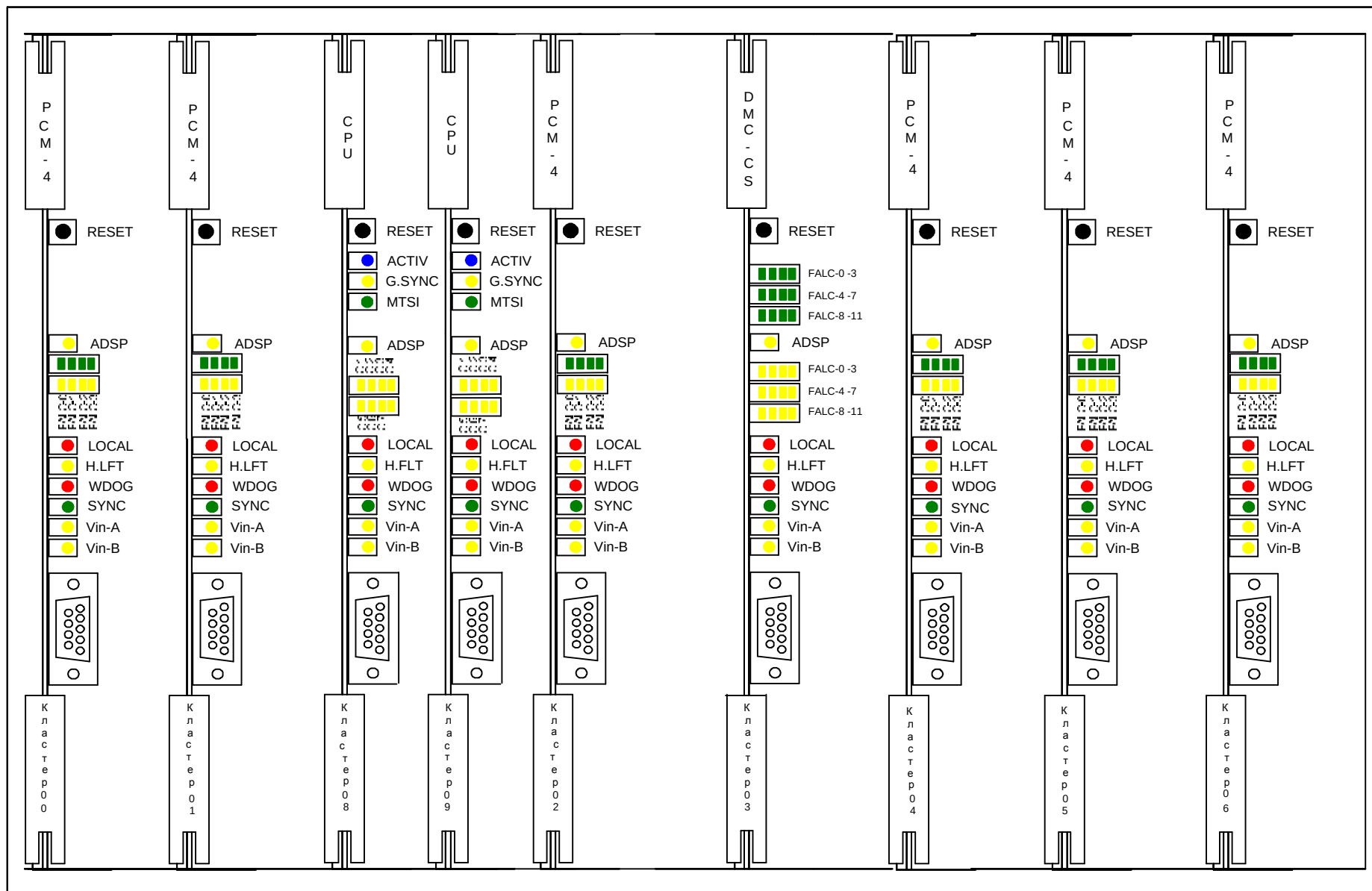
Кассета «МиниКом DX-500-Cr250-1 (4)» модель 1 (4) в конфигурации с центрами



Кассета «МиниКом DX-500-Cr250-2 (5)» модель 2 (5) (2 абонентских кластера, 2 ИКМ кластера РСМ-4)



Кассета «МиниКом DX-500-Cr250-1 (4)» модель 1(4) в конфигурации без центров (емкость станции до 256 портов)



Кассета «МиниКом DX-500-Cr250-3» модель 3 (2 центра, 7 ИКМ кластеров РСМ-4, либо DMC-CS)

Описание модулей «МиниКом DX-500».

Абонентский кластер.

Абонентский кластер «МиниКом DX-500» - это модуль, имеющий собственное микропроцессорное управление (i386EX) и обеспечивающий автономную работу до 256 эквивалентных портов. Каждый кластер размещается на одной Печатной Плате (в дальнейшем «плата»), содержащей основные **элементы кластера**:

- Пространственно-временное неблокируемое цифровое коммутационное поле с возможностями объединения каналов и ведения конференц-связи, реализованное с СБИС MUSAC, производства SIEMENS
- Управляющий процессор i386EX (INTEL)
- Цифровой сигнальный процессор ADSP 2181 (analog Devises)
- Элементы цифрового мультиплексирования и выделения сигнализации, реализованные с СБИС ELIC (SIEMENS)
- HDLC-контроллеры на базе СБИС IDEC (SIEMENS)
- Энергонезависимое перепрограммируемое ПЗУ типа FLASH (INTEL)
- Процессор Технического обслуживания «М 51» на базе AT 87 С 2051-24PC
- На него может быть установлен submodule на 2 ИКМ (G.703) линии (при емкости станции до 256 портов).

Абонентский кластер (ADK CO) обеспечивает работу до четырех модулей аналоговых интерфейсов, каждый из которых может содержать до 32 аналоговых абонентских комплектов или до 16 комплектов аналоговых соединительных линий (но не более 32 на кластер) либо модулей на 16 2-х проводных цифровых абонентских комплектов. Кроме этого на модуль аналоговых интерфейсов могут устанавливаться комплекты на 1 Е&М линию (I, II, III, V типов, 6-ти или 8-и проводные).

В режиме реального времени ADK CO постоянно отслеживает исправность модулей, обслуживаемых им самим и обслуживаемых соседним кластером (так называемым «партнером»), наличие на них питающих напряжений и при необходимости перехватывает управление модулями «партнера».

Для этого в ADK CO хранятся конфигурационные данные о «своих» портах и о портах «партнера» («партнер» - абонентский кластер, установленный в одной с ним кассете). В конфигурации до 256 портов, кроме того, хранит последнюю версию конфигурационных данных, определяющих работоспособность системы в целом.

При выходе из строя абонентского кластера - «партнера» (установленного в одной с ним кассете), автоматически принимает на себя обслуживание модулей аналоговых (цифровых) интерфейсов «партнера» (не включая ИКМ - линии).

Модуль аналоговых интерфейсов.

Модуль аналоговых интерфейсов представляет собой отдельную плату, управляемую абонентским кластером, содержащую индивидуальный блок питания, процессор ТО «М 51» и разъемы для подключения 16 submodule абонентских комплектов.

Каждый submodule абонентских комплектов содержит два абонентских комплекта. Основу абонентских комплектов составляют специализированные микросхемы –

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЕКВМ.655110.001.РЭ1					Лист
										82

Формат А4

SLICOFI-2 (SIEMENS), содержащие АЦП-ЦАП и цифровые программируемые фильтры, на базе которых построены SLIC (Subscriber Line Interface Circuit).

Существует несколько типов submodule, реализующих интерфейсы:

- с четырехпроводным окончанием стандартного канала ТЧ
- с двухпроводной линией абонентского комплекта другой АТС
- с 6-ти или 8-ми проводной линией E&M
- с трехпроводной соединительной линией
- с асинхронным/синхронным интерфейсом V.24 RS-232, V.11 (RS-232/435)
- с специальными интерфейсами в ЖТ – применениях.

Модуль на 16 (8) цифровых абонентских комплектов U_{pn}

Модуль цифровых интерфейсов представляет собой отдельную плату, управляемую абонентским кластером, содержащую индивидуальный блок питания, процессор ТО «М 51» и 16 абонентских комплектов U_{pn} .

Основу абонентских комплектов составляют специализированные микросхемы – INPC (SIEMENS) и развязывающие трансформаторы.

Каждый абонентский комплект образует цифровой канал 2B+D для подключения цифрового телефонного аппарата.

К одному абонентскому комплекту при помощи специального адаптера может быть подключено 2 цифровых ТА на базе «Optiset» Siemens (один за другим). Т.о., на одну абонентскую линию подключается 2 независимых (работающих каждый по своему «В»-каналу), с точки зрения обслуживания, абонента.

Модуль на 16 линий с интерфейсом S0

Данный модуль представляет собой отдельную плату, так же управляемую абонентским кластером, на которой размещены 16 комплектов для подключения ISDN линий с интерфейсом S0 (короткая пассивная шина, точка S).

К одному комплекту S0 может быть подключено до шестнадцати терминальных ISDN устройств.

Кластер ИКМ - трактов.

Кластер ИКМ - трактов и цифровых терминальных интерфейсов также имеет собственное микропроцессорное управление и содержит, аналогично абонентскому кластеру:

- цифровое коммутационное поле MUSAC;
- управляющий процессор i386EX;
- Цифровой сигнальный процессор ADSP;
- HDLC-контроллеры IDEC;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
					EKBM.655110.001.PЭ1					Лист
										83
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата						Формат А4

- термошкаф;
- терминальные абонентские радиоблоки (радиорозетки, радиотрубки);
- абонентские устройства (телефонные аппараты, модемы, факсы);
- рабочее место оператора;
- антенны;
- фидеры.

Модуль DECT (контроллер базовых станций) конструктивно выполнен в виде модуля, устанавливаемого в кассету либо, при использовании в качестве внешнего устройства, в специальный корпус для частных применений.

Модуль DECT может устанавливаться на правах управляющего устройства в кассеты 1(4) и 2 (5) типов вместо ИКМ – кластеров. При таком варианте использования к каждому контроллеру может быть подключено до 12 БС. БС подключаются к контроллеру по стандартному потоку Е-1 с внутрифирменным протоколом взаимодействия. Каждая БС максимально обеспечивает до 12 одновременных разговоров.

При необходимости создания системы с большим количеством БС и соответственно контроллеров БС, используется кассета 3 типа с устанавливаемыми в нее центральными коммутирующими устройствами и контроллерами БС. Данная кассета может быть включена в систему в конфигурации « Большая» (см. « Общее описание системы») в качестве самостоятельного статива (DX) по протоколу DX_NET.

При использовании модуля «МиниКом DECT» в качестве внешнего устройства его подключение к коммутационной станции (« МиниКом DX-500» или другой) осуществляется по одному или двум интерфейсам PRI, с использованием протокола EDSS1, либо внутреннего протокола – ИКМ_DECT.

Каждый контроллер обеспечивает возможность одновременного ведения до 60 разговоров мобильными абонентами, что при нормальном трафике позволяет зарегистрировать до 500 абонентов DECT (GAP).

Система «МиниКом DECT» может быть использована в области радиодоступа для организации аналоговой связи, а так же предоставления услуг ISDN- ВА. « МиниКом DECT» позволяет подключить к телефонной сети общего пользования фиксированные абонентские терминалы и мобильные терминалы (сотовые телефоны), соответствующие основному профилю доступа - GAP. « МиниКом DECT» можно использовать для построения микросотовых систем связи и беспроводного доступа типа беспроводная локальная петля (WLL), а так же смешанных систем.

Основные данные системы «МиниКом DECT».

- Система WLL для средних и больших емкостей
- Применение в качестве абонентских устройств оборудования различных производителей (Siemens (Gigaset 1000 TAE), Ericsson, Alcatel и др.) соответствующих профилю GAP.
- Вынос базовых станций от контроллера до 1 км при применении интерфейса Upr, до 5 км при применении интерфейса Uko.
- Быстрая интеграция оборудования «МиниКом DECT» в существующие системы связи.
- Возможность подключения к АТС телефонной сети общего пользования по протоколам EDSS-1, `2 ВСК (R1.5).
- Возможность обслуживания в одной системе мобильных и фиксированных абонентов
- Формирование конфигурации по требованию оператора.
- Быстрая и простая инсталляция оборудования.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата					
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата					
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЕКВМ.655110.001.РЭ1				
					Формат А4				
					Лист 85				

- Компактность оборудования, возможность размещения в существующих аппаратных стойках.
- Применение в районах с большой и малой плотностью абонентов.
- Невозможность прослушивания разговоров по эфиру и возникновения двойников.

Значения основных технических параметров и характеристики системы «Миником-DECT» приведены в табл. 1.

Таблица 1

Способ представления сигнала в сторону цифровой сети с интеграцией обслуживания общего пользования (ЦСИО ОП)	Цифровой, А- закон, 64 кбит/с
Способ представления сигнала в сторону абонента	Цифровой, ADPCM- кодирование
Скорость передачи полезной информации в канале	32 кбит/сек
Скорость передачи данных	9,6 кбит/сек
Т и п ы п о р т о в	
В сторону ЦСИО ОП	Цифровой
Соединение	Четырехпроводное
Линейный код	HDB 3 (AMI)
Скорость цифрового потока	2048 кбит/сек $\pm$ 50 ppm
Тип сигнализации на участке «МиниКОМ- АТС»	EDSS1, 2BCK
М а к с и м а л ь н о е к о л и ч е с т в о п о р т о в	
Количество линий управления БС Для 12-канальных БС	1)10 БС при 0 потоков в сторону ЦСИО; 2)7 БС при 1 потоке в сторону ЦСИО; 3)4 БС при 2 потоках в сторону ЦСИО;
Для 10-канальных БС	1)12 БС при 0 потоков в сторону ЦСИО; 2)8 БС при 1 потоке в сторону ЦСИО; 3)6 БС при 2 потоках в сторону ЦСИО;
Х а р а к т е р и с т и к и л и н и й у п р а в л е н и я Б С	
Витая пара	Кабель не ниже 5 категории
Максимальная длина кабеля, км	1
Х а р а к т е р и с т и к и р а д и о о б о р у д о в а н и я	
Частотный диапазон	1880 – 1900 МГц
Принцип доступа	TDMA/FDMA/TDD- многостанционный доступ с временным разделением каналов, непрерывным динамическим выбором частотного канала и разделённым по времени дуплексом канала
Количество временных каналов на одной частоте	12
Количество частотных каналов	10
Разнос частотных каналов	1728 кГц
Вид модуляции	GFSK
Частотное планирование	Не требует
Номинальная мощность на выходе передатчика	Не более 10 мВт
Пиковая мощность на выходе передатчика	Не более 250 мВт
Чувствительность приёмника	-86 dBm при 0,1% BER
Скорость передачи на канал	32 Кбит/сек
Длительность кадра	10 мсек

Инов. № подл.	Подпись и дата	Инов. № дубл.	Подпись и дата
Взам. инв. №			

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

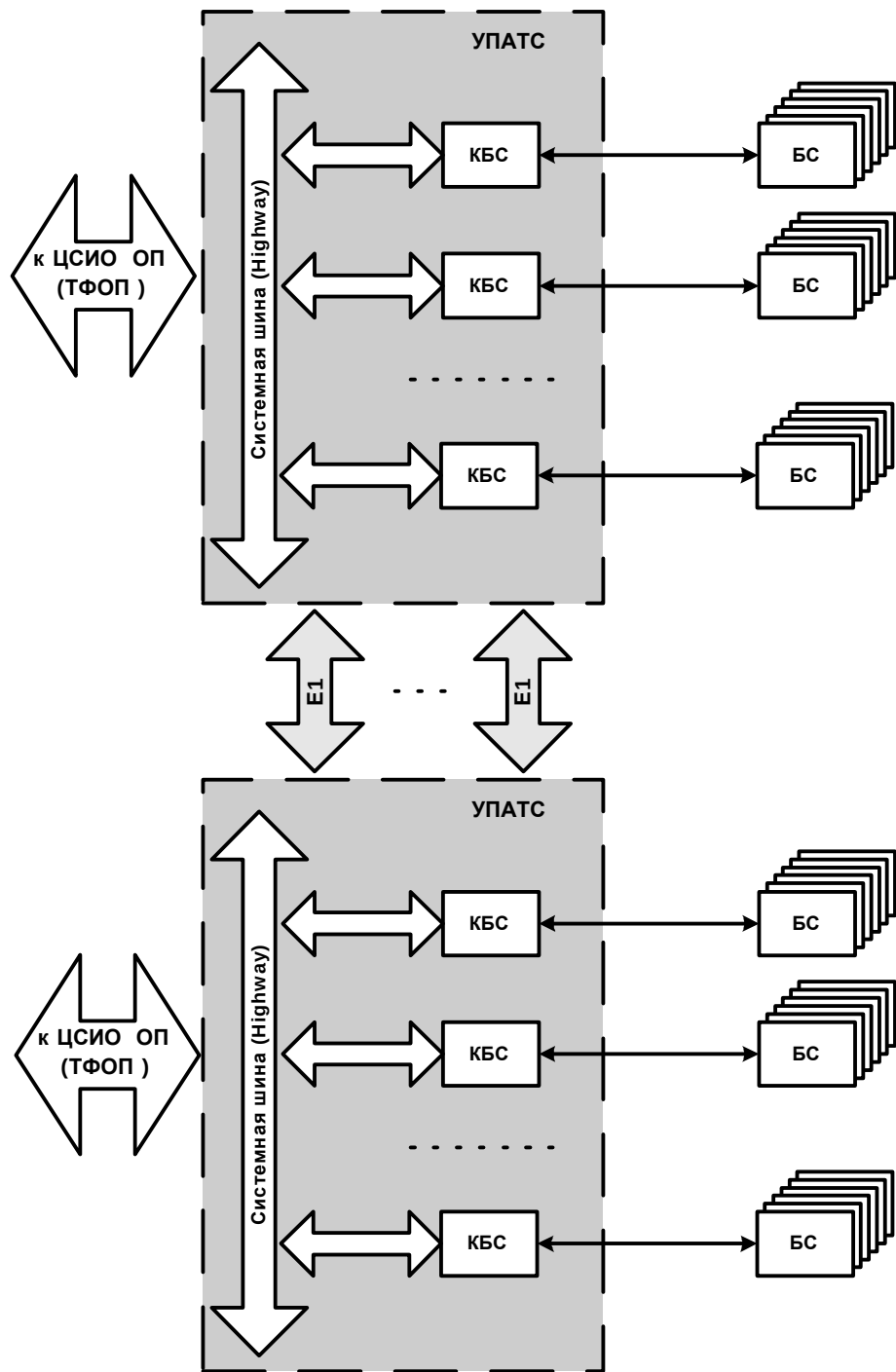
Лист

86

Профиль доступа	GAP
Т е р м о ш к а ф	
Напряжение питания термоэлементов, В	= 60, ~60
Потребляемая мощность	50 Вт
Диапазон температур	От – 40°С до +40°С
Размеры (ВхШхД), мм	380Х380Х210
<u>К о н т р о л л е р б а з о в ы х с т а н ц и й</u>	
Напряжение электропитания, В	= 48 (43,9-54,5)
Потребляемая мощность	10-130Вт (зависит от количества подключенных БС и способа питания БС)
Размеры (ВхШхД), мм	44,5Х482Х310
Вес, кг	Не более 2,5
Диапазон температур	От +5°С до +40°С
Б а з о в ы е с т а н ц и и	
Подключение БС	Две 2-х проводные линии, при необходимости одна 2-х проводная линия для синхронизации
Питание БС	- дистанционное по информационному кабелю; - автономное 48 В (36-72 В)от местного источника питания при выносе БС
Синхронизация	При подключении БС по электрическому кабелю: по одной отдельной паре от КБС или от одной БС; При подключении БС по др. устройствам передачи данных: по одной отдельной паре от одной БС
Диапазон рабочих температур	От +5°С до +40°С

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата



Пример микросотовой многокластерной системы связи на основе КБС, интегрированных в УПАТС

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Формат А4

Краткое описание стандартных характеристик.

- Мобильность: - полная в рамках одной системы (без перерыва разговора – хэндовер), в нескольких системах с перерывом разговора (роуминг)
- Принцип доступа: TDMA/FDMA/TDD/CDCS – многостанционный доступ с временным разделением каналов непрерывным динамическим выбором частотного канала и разделенным по времени дуплексом канала (10 частотных каналов, 12 временных каналов).
- Частотное планирование: не требует частотного планирования.
- Мощность излучаемого радиосигнала не более 10 мВт, (пиковая мощность не более 250 мВт).
- Скорость передачи: 32 Кбит/сек (ADPCM- кодирование).
- Профиль доступа: GAP.

Дальность связи.

- Испытанная дальность до 7,5 км;
- Гарантированная (разрешенная) дальность до 5 км.

Принцип работы «МиниКом DX-500»

Станция «МиниКом DX» является современной УАТС с цифровой обработкой и коммутацией речевых сигналов, аналоговыми и цифровыми выходами абонентских и соединительных линий.

Подобное построение станции принято для обеспечения совместимости качественно нового уровня сервиса, предоставляемого цифровой телефонией, и некоторого отставания инфраструктуры связи, существующего сегодня в России.

Весь перечень сервисных услуг и многообразие вариантов применения «МиниКом DX-500» доступны благодаря оригинальной конструкции станции и применению современных комплектующих элементов, производства ведущих мировых производителей элементной базы (Siemens, Intel, Xilinx, Analog Devices и др.).

Ниже на рис. 1 представлена упрощенная структурная схема станции.

Архитектура оборудования.

Аналоговые сигналы от внешних линий поступают на элементы SLIC (Subscriber Line Interface Controller – Интерфейс Управления Абонентской Линией), через которые осуществляется линейное питание, согласование и защита от перенапряжений. Затем аналоговые сигналы поступают в Аналогово-Цифровой/Цифро-Аналоговый Преобразователь (АЦП-ЦАП) – SLICOFI-2, в котором сигналы по А-закону преобразуются в цифровой поток со скоростью 64 Кбит/сек, здесь же производится цифровая фильтрация сигналов и их усиление (ослабление) в цифровой и аналоговой форме. После мультиплексирования и выделения импульсов сигнализации в микросхеме ELIC общий цифровой поток по внутренней шине со скоростью 4 Мбит/сек поступает в цифровое коммутационное поле, выполненное на 2-х микросхемах MUSAC, в котором осуществляется коммутация.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Инов. № дубл.	Подпись и дата
Взам. инв. №			
Изм	Лист	№ документа	Подпись
Дата			

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Лист

89

Формат А4

Управление всеми процессами производится микро-ЭВМ (управляющий процессор на базе i386EX). Все данные по конфигурации и программное обеспечение хранятся в энергонезависимой перепрограммируемой памяти типа FLASH.

Оригинальные конструктивные решения на основе новейших специализированных микросхем, мощное программное обеспечение, позволили предоставить пользователям станции «МиниКом DX-500» высокое качество связи и большое количество сервисных услуг.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Формат А4

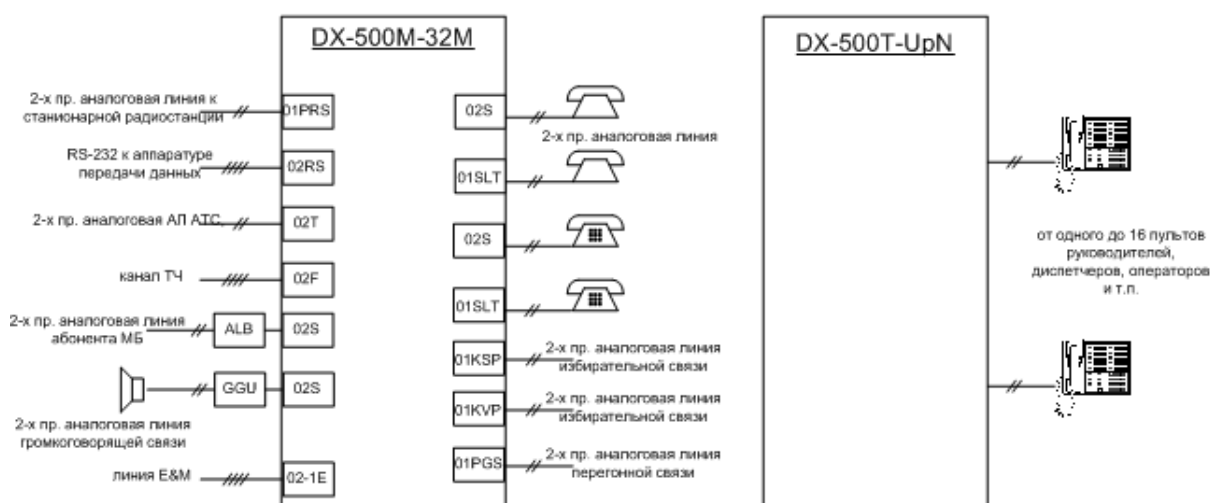
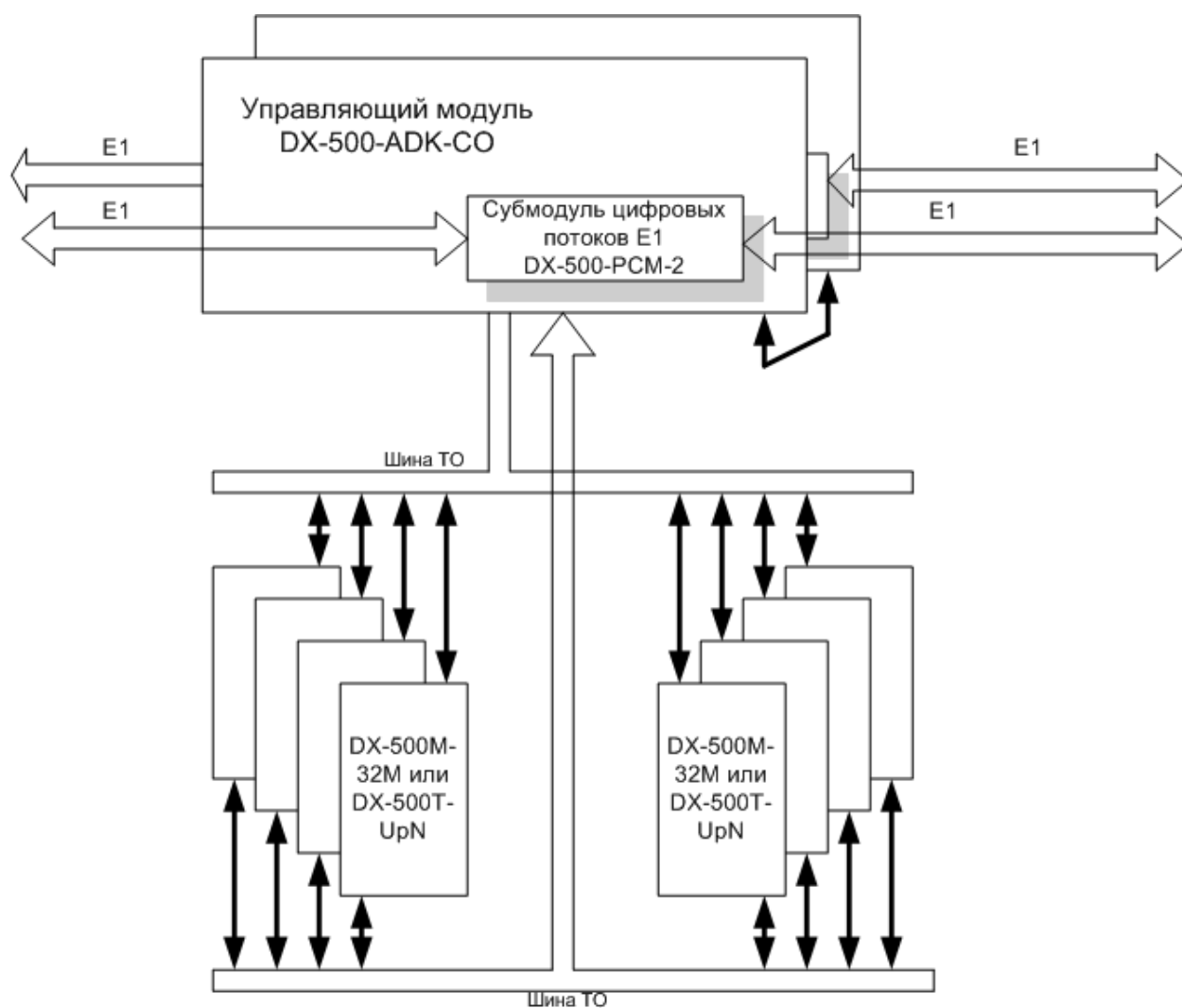


Рисунок 1

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подпись и дата	
Инов. № подл.	

Описание работы основных элементов станции

УПАТС «МиниКом DX-500», является полностью цифровой АТС и базируется на современной технологии цифровой обработки сигнала ЦОС (DSP) и специализированной элементной базе фирмы Siemens.

Применение технологии ЦОС (DSP) обеспечивает:

- качественно новые характеристики абонентского тракта;
- отсутствие ограничений по коммутационным ресурсам;
- введение «новых» функций и услуг, основанных на цифровой обработке речевых сигналов и телефонной сигнализации;
- построение системы «электронного» централизованного технического обслуживания.

Базовый вариант АТС имеет предельную емкость 512 портов, каждый из которых используется либо для подключения 2-х проводной местной абонентской линии, 2-х проводной городской абонентской линии, либо 4-х проводной соединительной линии. АТС может быть использована, как в качестве АТС внутренней связи, так и в качестве абонентского концентратора (РАВХ) общегосударственной/ведомственной сети. Несколько АТС могут быть объединены по внутренним (служебным) цифровым соединительным линиям в «корпоративную» сеть емкостью до 4000 портов с единым полем нумерации и услуг.

Наличие частотного донатора и повышенные характеристик линии позволяют, в пределах АТС, устанавливать соединения «город–город», что, в свою очередь, позволяет абонентам ОГСТФС пользоваться дополнительными видами обслуживания, предоставляемыми АТС. Так, например, возможно перенаправление вызовов с местного номера на городской (домашний) номер; использование офисной АТС для транзитной исходящей междугородной/международной связи с городского (домашнего) телефона. Возможности конференц-связи расширены, с использованием шумоподавления в паузах и автоматическим усилением/ослаблением речевого сигнала.

Цифровая обработка речевого сигнала обеспечивает генерацию голосовых сообщений и музыкальных фраз в линию.

Высокоскоростной асинхронный последовательный интерфейс (до 115200 бит/с) дает возможность осуществлять:

- выгрузку статусной и тарификационной информации;
- взаимодействие с консолью оператора;
- техническое обслуживание;
- загрузку/выполнение диагностических тестов;
- вывод результатов тестирования;
- вывод статистики;
- загрузку новых версий телекоммуникационных программ;
- загрузку/выгрузку данных конфигурации;
- сброс/перезапуск.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	EKBM.655110.001.PЭ1					Лист
										92

Формат А4

Также имеется возможность подключения нескольких ИКМ-30 каналов, пультов оператора.

Общий список основных функций АТС:

- автоматическая внутренняя связь между местными абонентами (полнодоступная, неблокируемая);
- автоматическая исходящая связь к абонентам ОГСТФС;
- поиск свободной линии в группе;
- резервирование исходящей линии;
- категории линий (минимизация стоимости);
- преобразование из декадного в частотный способ набора;
- полуавтоматическая/автоматическая входящая связь от абонентов ОГСТФС;
- различные способы распределения вызовов;
- частотный донабор для прямого вызова абонентов и услуг;
- дополнительные виды обслуживания;
- переадресация вызова;
- наведение справки в процессе разговора;
- удержание вызова;
- перенаправление вызовов;
- перехват входящего вызова;
- ограничения исходящей связи;
- сокращенный набор (индивидуальный/централизованный);
- прямой вызов;
- временный запрет входящих вызовов;
- оповещение о поступлении вызова;
- подключение к разговору;
- поочередное подключение;
- различные сигналы вызова;
- учет стоимости;
- конференц-связь, циркулярная связь;
- «ночной» режим.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Лист

93

Рассмотрим, кратко, пример внутреннего устройства УПАТС (блок-схема станции представлена на рис. 1). Аналоговые линии абонентов присоединены к устройствам согласования и питания линии (“SLIC”). После согласования сигнал поступает на вход Кодек-фильтра SLICOFI ®, где подвергается фильтрации, оцифровке и сжатию по определенному закону.

Так как для передачи обычного разговора требуется полоса частот 300 Гц – 3.4 кГц, частота дискретизации вполне может быть равной 8-ми килогерцам (именно такой стандарт и используется в цифровой телефонной технике). На данном этапе можно говорить о периоде обновления данных – $T = 125$ мкс. Если отсчет сигнала одного абонента передавать за меньшее время, то можно говорить о многоканальных сообщениях с временным разделением каналов. На практике это выражено в том, что выходы нескольких (в рассматриваемой станции - 8) Кодек-фильтров объединены в один провод, являющийся входом PCM контроллера. Каждый Кодек-фильтр получает сигнал FRAME (частота повторения 8 кГц), сигнализирующий о начале кадра передачи данных; и тактовый сигнал CLOCK (частота повторения 4 МГц).

В рассматриваемой станции применяются микросхемы SLICOFI ® - 2 (одна микросхема работает с двумя абонентскими каналами). Кроме речевой информации, каждые 125 мкс PCM контроллер и SICOFI ® обмениваются байтом состояния и байтом управления/индикации. Для повышения надежности системы каждый бит передается 2 раза.

Таким образом, нетрудно подсчитать (учитывая частоту дискретизации и необходимость передавать служебную информацию), что в один канал могут быть объединены 8 микросхем SLICOFI ® - 2, то есть 16 абонентских каналов. Рис. 3 иллюстрирует работу канала IOM ® - 2, соединяющего SICOFI и PCM контроллер.

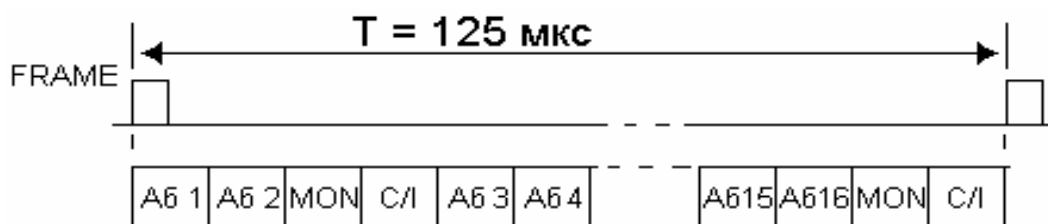


Рис. 3.

Кроме того, для повышения помехоустойчивости, каждые два периода сигнала FRAME посылаются одинаковые байты состояния и управления/индикации. То же самое происходит на выходе канала PCM контроллера, то есть при передаче данных и речевых сигналов к каждой из микросхем SLICOFI ®. Из-за того, что выходы и входы 8-ми Кодек-фильтров подведены к одному входу и одному выходу PCM контроллера соответственно, может возникнуть путаница. Для того чтобы ее избежать, каждая микросхема SLICOFI ® имеет 2 управляющих входа, которые определяют временные интервалы работы каждого Кодек-фильтра. В остальное время выводы микросхем находятся в 3-ем (закрытом) состоянии.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата					
					ЕКВМ.655110.001.РЭ1				
					Лист				
					94				
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата					

PCM контроллер извлекает из цифрового потока байты управления/индикации и, в зависимости от их содержимого, выдает сообщения контроллеру обслуживания абонента (в этом качестве используются все известные процессоры с полным набором команд, типа Intel 386). Речевую информацию PCM контроллер без изменений передает на коммутационную микросхему. Так как из цифрового потока уже извлечены байты состояния и управления/индикации, а также нет нужды защищаться от помех, в один канал можно объединить большее число речевых каналов. Такой канал называется PCM HighWay, рис. 4 иллюстрирует его работу.

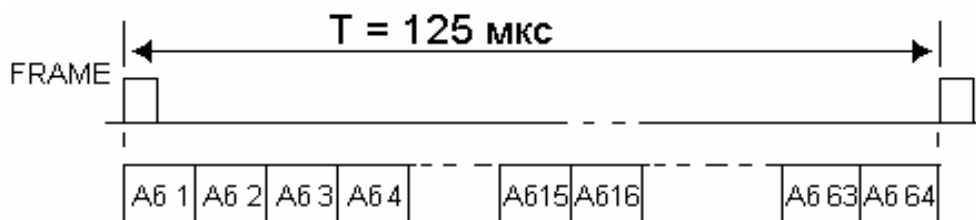


Рис. 4.

Если необходимо установить разговор, контроллер обслуживания абонента сообщает контроллеру обслуживания вызова (обычно – аналогичному по конструкции), что необходимо установить связь. Контроллер обслуживания вызова управляет коммутационными микросхемами и состояниями абонентов через контроллеры обслуживания абонента.

Например, если пришло сообщение, что абонент “А” поднял трубку, контроллер обслуживания абонента, через байт управления/индикации, посылает Кодек-фильтру команду “Выдать в линию ответ станции” (длинный гудок). Далее абонент “А” набирает номер, контроллер обслуживания абонента дает команду “Выключить ответ станции” и запоминает номер вызываемого абонента. Когда абонент “А” закончил набирать номер, контроллер обслуживания абонента высылает сообщение контроллеру обслуживания вызова “Необходимо установить связь с абонентом “Б”. Контроллер обслуживания вызова высылает сообщение контроллеру обслуживания абонента, который отвечает за абонента “Б”, “Вызов абоненту “Б”. Контроллер обслуживания абонента “Б” проверяет его состояние. Если линия абонента “Б” занята, абонент “А” получает сигнал “Занято”. Если линия абонента “Б” свободна, контроллер обслуживания абонента “Б” дает команду “Выдать в линию абонента “Б” индукторный вызов”, а абонент “А” получает сигнал “Контроль посылки вызова (КПВ)”. Когда абонент “Б” поднял трубку, контроллер обслуживания абонента “Б” снимает сигнал вызова, а контроллер обслуживания абонента “А” снимает сигнал “КПВ”. Контроллер обслуживания вызова дает команду коммутационной микросхеме “Скоммутировать определенные временные интервалы PCM контроллера абонента “А” и PCM контроллера абонента “Б”. На этом этапе абоненты входят в режим разговора. Когда один из абонентов кладет трубку (для определенности – “Б”), контроллер обслуживания абонента “Б” сообщает об этом контроллеру обслуживания вызова. Контроллер обслуживания вызова дает команду освободить линию абонента “Б” и сообщает контроллеру обслуживания абонента “А” о разрушении разговора. Контроллер обслуживания вызова абонента “А” дает команду “Выдать абоненту “А” сигнал “Занято”. Когда абонент “А” кладет трубку, линия “А” освобождается аналогично “Б”.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Формат А4

Лист
95

Сигнальный процессор ADSP-21xx

Семейство однокристальных программируемых микропроцессоров ADSP-21xx предназначено для цифровой обработки сигналов (DSP) и других высокоскоростных применений цифровой обработки. Этот микрокомпьютер использует модифицированную архитектуру «Harvard» с разделенными шинами данных и инструкций.

Ядром любого микрокомпьютера ADSP-21xx служит микропроцессор ADSP-2100, который состоит из: арифметическо-логического устройства, перемножителя-аккумулятора, сдвигателя (эти устройства обрабатывают 16 битные данные), двух генераторов адреса, устройства контроля, позволяющего управлять ходом выполнения программы (рис. 5).

Микрокомпьютер семейства ADSP-21xx также содержит на кристалле 16 К слов памяти данных (DM) и 16 К слов памяти команд (PM), два последовательных порта, таймер. ADSP 21xx - микрокомпьютер для обработки 16 разрядных данных с фиксированной запятой. Каждая инструкция имеет длину 24 бита и выполняется за один цикл. Данная длина слова инструкции позволяет выполнять операции с высокой степенью параллелизма.

Микрокомпьютер семейства ADSP-21xx (ADSP-2181) изготовлен по высокоскоростной КМОП 0.5 микронной технологии с двухуровневой металлизацией. Процессор работает на внутренней частоте синхронизации 133 МГц, при внешней частоте синхронизации 16.384 МГц, каждая инструкция выполняется за один цикл длительностью 30 нс. Энергопотребление в рабочем состоянии 1 Вт, в состоянии ожидания 80 мВт. Выпускается в 128 выводном PQFP-128 корпусе.

Архитектура

Основой ADSP-21xx является сигнальный микропроцессор ADSP-2100, который является общей частью (ядром), одинаковой для всей серии этих процессоров. Для начала рассмотрим ядро архитектуры ADSP-21xx. Основными элементами архитектуры ADSP являются:

- Арифметическо-логическое устройство (Arithmetic-Logic Unit),
- Перемножитель-аккумулятор (Multiplier-Accumulator),
- Сдвигатель (Shifter),
- Генератор адреса (Data Address Generator),
- Устройство контроля (Programm Sequencer).

Эффективный обмен данными внутри микрокомпьютера достигается путем использования пяти внутренних шин:

- Шина адреса памяти программ (PMA),
- Шина данных памяти программ (PMD),
- Шина адреса памяти данных (DMA),
- Шина данных памяти данных (DMD),
- Шина результатов (R).

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Лист

96

Формат А4

ALU выполняет стандартный набор арифметических и логических операций, включая побитное сложение и деление. К возможностям **MAC** можно отнести выполнение за один цикл операций умножения, умножение/сложение, умножение/вычитание. **Shifter** производит различные виды сдвигов арифметические и логические, нормализацию, денормализацию, различные операции с экспонентами. Через внутреннюю шину результата может осуществляться обмен данными между ALU, MAC, Shifter. Эти узлы имеют входные и выходные регистры, которые могут быть доступны через внутреннюю шину Данных Памяти Данных (**DMD**).

Два адресных генератора (**DAG**) и устройство контроля (**Programm Sequencer**) позволяют эффективно использовать возможности узлов вычислений. Адресный генератор используется при передаче данных из памяти в регистры и наоборот. Каждый DAG использует для адресации данных четыре указателя, также адресный генератор может использоваться для организации циркулярного буфера. DAG1 может использоваться только для адресации памяти данных, а DAG2 для адресации памяти данных (**DM**) и памяти программ (**PM**).

Устройство контроля отвечает за адресацию инструкций в памяти команд. Передача команд осуществляется через регистр инструкций (**Intruction Register**), который содержит команду, выполняемую в данном цикле. Команда выбирается, загружается в регистр инструкций и декодируется за один цикл, а затем в следующем цикле выполняется, а следующая команда предвыбирается.

Эти компоненты архитектуры взаимодействуют через пять внутренних шин: **PMA** и **DMA** шины используются для адресации памяти программ и данных, **PMD** и **DMD** шины используются для передачи данных из памяти. Эти две пары шин мультиплексируются во внешние шины данных и адреса. Шина адреса памяти программ имеет разрядность 14 бит и позволяет организовать доступ к пространству памяти для инструкций и данных объемом 16 К слов. Шина данных памяти программ имеет разрядность 24 бита и позволяет выполнять за один цикл инструкции данной длины. Шина адреса памяти данных (14 бит) позволяет обращаться к памяти данных объемом 16К слов. Шина данных памяти данных (16 бит) позволяет за один цикл передавать данные из любого регистра процессора в любой другой регистр или во внешнюю память данных.

Существует два способа адресации памяти данных:

- непосредственно указать адрес при выполнении инструкции (прямая адресация),
- указать адрес с помощью регистров генератора адреса (косвенная адресация).

Только косвенная адресация позволяет обращаться к данным из памяти программ.

Регистры ADSP-21xx.

Таблица 1.

Обозначение	Описание
AX0, AX1, AY0, AY1	Регистры АЛУ
AR	Регистр результата АЛУ
AF	Регистр обратной связи АЛУ
MX0, MX1, MY0, MY1	Регистры перемножителя
MR0, MR1, MR2	Регистры результата перемножителя

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Лист
97

MF	Регистр обратной связи перемножителя
SI	Вспомогательный регистр сдвигателя
SE	Регистр экспоненты сдвигателя
SR0, SR1	Регистры результата сдвигателя
SB	Регистр блока плавающей арифметики сдвигателя
PX	Регистр обмена данными
I0 - I7	Индексные регистры генератора адреса
M0 – M7	Регистры модификации адреса
L0 - L7	Регистры длины
PC	Программный счетчик
CNTR	Счетчик циклов
ASTAT	Регистр арифметического состояния
SSTAT	Регистр состояния стека
MSTAT	Регистр состояния процессора
IMASK	Регистр маски прерывания
ICNTL	Регистр контроля прерываний
IFC	Регистр установки и сброса прерывания
RX0, RX1	Входные регистры портов
TX0, TX1	Выходные регистры портов

Арифметическо-логическое устройство (ALU)

Арифметическо-логическое устройство обеспечивает выполнение стандартного набора арифметических (сложение, вычитание, инкрементирование, декрементирование и вычисление абсолютного значения) и логических (AND, OR, XOR и NOT) операций.

Шестнадцатиразрядное ALU состоит из двух входных портов X и Y, а также выходного порта R. Флаг переноса CI регистра арифметического состояния процессора (ASTAT) пересылается в ALU, при функционировании которого вырабатываются шесть флагов состояния:

- AZ если результат операции равен нулю,
- AN если результат операции отрицателен,
- AC если в результате выполнения операции выполняется перенос,
- AV если в результате операции происходит переполнение,
- AS флаг знака операнда в X порте,
- AQ флаг частного.

Все флаги, устанавливаемые в результате работы ALU, в конце цикла передаются в регистр арифметического состояния процессора (ASTAT).

Данные в порт X могут передаваться из двух источников: из регистров AX или с шины результата (R), которая непосредственно связана с выходными регистрами всех устройств вычислений. AX состоит из двух регистров AX0 и AX1, которые доступны для

Инов. № подл.	Подпись и дата	Инов. № дубл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Лист

98

чтения и записи данных через шину DMD. Содержимое этих регистров доступно для чтения через шину PMD, но это возможно только через устройство обмена DMD-PMD.

Данные в порт Y также передаются из двух источников: из регистров AY и из регистра обратной связи AF. Регистры AY0 и AY1 доступны для чтения и записи через шину DMD, а также данные в них могут быть записаны через шину PMD, но только используя устройство обмена DMD-PMD.

Результат выполненной операции загружается в регистр обратной связи AF, который используется как входной регистр порта Y, или в регистр результата AR, который связан с шинами DMD и с шиной результата R (этот регистр можно загрузить с шины DMD).

Каждый регистр ALU может быть прочитан и изменен в одном цикле. Система команд позволяет прочитать данные в начале цикла и записать новые данные в регистр в конце того же цикла. Регистры AR, AF, AX и AY состоят из двух банков, активным может быть только один банк. Рабочий и дополнительный банк регистров устанавливается процессором через регистр состояния режима (MSTAT).

Особенности ALU

- Вычисления с «обратной» связью
- Шесть регистров состояния
- Использование признака «насыщения»
- Вычисления с двойной точностью
- Использование двух банков регистров

Пример инструкций ALU

AR = AX0 + AY0
AF = MR XOR AY1
AR = AX0 + AF

Перемножитель-аккумулятор (MAC)

Перемножитель-аккумулятор позволяет выполнять высокоскоростные операции умножения, умножение со сложением, умножение с вычитанием. Функция обратной связи позволяет использовать непосредственно промежуточные результаты в качестве операндов для следующих операций умножения.

Перемножитель содержит два шестнадцатиразрядных входных порта X и Y и выходной порт результата R размером 32-бита, данные из которого передаются в 40-битный сумматор/вычитатель, связанный с регистром MR. Регистр MR (40-бит) состоит из регистров MR0, MR1 по 16 бит и восьмибитного регистра MR2. Входные и выходные регистры перемножителя/аккумулятора такие же, как и у ALU.

Данные в порт X могут загружаться из регистров MX либо через шину результата R, которая связана с выходными регистрами всех устройств вычислений. Регистры MX0 и MX1 могут быть прочитаны и изменены через шину DMD.

Данные в Y порт поступают из регистров MY или регистра обратной связи MF. Регистры MY0 и MY1 могут быть прочитаны и изменены через шину DMD, а могут быть изменены через шину PMD. Система команд позволяет прочитать эти регистры через PMD шину, но с использованием устройства обмена DMD-PMD. Выход сумматора/вычитателя загружается в регистр обратной связи (биты 16-31) либо в регистр

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ЕКВМ.655110.001.РЭ1	Лист
						99
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Формат А4	

MR (40 бит), который состоит из трех регистров MR0, MR1 и MR2. Каждый из этих регистров может загружаться через шину DMD или шину результата R.

Любой регистр перемножителя-аккумулятора может быть прочитан и изменен за один цикл. Содержимое регистра прочитывается в начале цикла и изменяется в конце того же цикла.

Регистры MR, MF, MX и MY состоят из двух банков, из которых может быть активным только один банк. Рабочий и дополнительный банк регистров устанавливается процессором через регистр состояния режима (MSTAT).

Особенности перемножителя-аккумулятора

- Вычисления с «обратной» связью
- Аккумулятор длиной 40-бит
- Использование признака «насыщения» результата
- Использование регистров других «вычислителей» в качестве операндов
- Вычисления с двойной точностью
- Использование двух банков регистров

Пример инструкций MAC

MR = MX0 * MY0
MR = 0
MF = AR * MF
MR = MX0 * MF
MR = MR + SR0 * MY0

Сдвигатель (Shifter)

Сдвигатель позволяет выполнять арифметические, логические сдвиги, а также нормализацию 16-битных входных операндов, получая при этом 32-битные результаты. Сдвигатель позволяет выполнять также операции взятия производной от экспоненты, взятие производной при просмотре блока данных от максимального показателя экспоненты при выполнении нормализации. Эти операции могут быть выполнены над числами, представленными в любом формате, включая представление с плавающей запятой. Сам сдвигатель может быть представлен совокупностью следующих компонентов: сдвигового массива, блока OR/PASS логики, детектора экспоненты, блока логического сравнения экспонент. Сдвиговый массив и дополнительная логика состоят из нескольких регистров.

Регистр сдвигового массива SI (16-бит) служит для хранения входных данных и в качестве детектора экспоненты. Этот регистр доступен для чтения и записи через шину DMD, данные в сдвиговый массив и детектор экспоненты могут быть загружены из регистров AR, SR, MR через шину результата R. Регистр результата сдвигателя SR (32-бита) делится на два 16-битных регистра SR0, SR1, которые могут быть загружены через шину DMD, а прочитаны через шину DMD или шину результата R. Регистр SR может использоваться OR/PASS логикой для выполнения операций с удвоенной точностью.

Регистр SE (Shifter Exponent) позволяет получать восьмибитную экспоненциальную часть операнда при выполнении операций нормализации и денормализации. Содержимое этого регистра может быть получено через младшие восемь битов шины DMD. «Главным» регистром в блоке вычислений с плавающей точкой является регистр SB (Shifter Block), в который загружается значение

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЕКВМ.655110.001.РЭ1					Лист
										100

Формат А4

экспоненциальной части операнда для нормализации. Пять битов регистра SB доступны для чтения или модификации через младшие биты шины DMD. Содержимое регистров SI, SE, SR может читаться и модифицироваться за один цикл функционирования процессора, в начале цикла чтение регистра в конце запись новых данных в регистр. Сдвигатель содержит два банка рабочих регистров (SE, SB, SI, SR0, SR1), из которых только один может быть активным. Главный и дополнительный банк устанавливается в регистре режима состояния процессора (MSTAT).

При сдвиге операнда анализируется контрольный код (C) и сигнал HI/LO. Контрольный код - 8-ми битное знаковое число, которое определяет направление и порядок сдвига. Положительный код показывает сдвиг влево (upshift), отрицательный код соответствует сдвигу вправо (downshift). Контрольный код может быть получен из регистра SE или непосредственно указывается в инструкции. Выходная логика OR/PASS применяется для управления окончательными результатами, загружаемыми в регистр SR. При выборе PASS результат сдвига загружается в регистр SR, а при выборе OR выполняется операция «ИЛИ» с содержимым регистра SR.

Особенности сдвигателя

- Арифметические и логические сдвиги
- Сдвиг влево и вправо
- Блок плавающей арифметики
- Вычисления с двойной точностью
- Использование двух банков регистров

Пример инструкций Shifter

SR = ASHIFT SI BY -6
SR = LSHIFT SR BY 3
SR = NORM MR1

Адресный генератор

ADSP-2115 содержит два независимых адресных генератора, так что непосредственно возможен доступ к памяти программ и памяти данных. DAG используется для косвенной адресации, а также для автоматического изменения адреса (при использовании циркулярного буфера). DAG1 используется для адресации памяти данных, а DAG2 для адресации, как памяти данных, так и памяти программ.

Основу адресного генератора составляют три набора регистров: регистры модификации M, регистры длины L, индексные регистры I. Каждый из наборов содержит четыре 14-битных регистра, которые могут быть прочитаны и модифицированы через шину DMD. Индексные регистры I (I0-3 для DAG1, I4-7 для DAG2) содержат адрес ячейки при косвенной адресации (реализован режим пост-модификации).

После получения адреса из индексного регистра его содержимое изменяется с помощью регистра модификации (M0-3 для DAG1, M4-7 для DAG2) для получения нового адреса в индексном регистре. Для любого индексного регистра можно использовать любой регистр модификации того же адресного генератора (например: для DAG1 любой из I0-3 можно использовать с M0-3).

Данные в регистре длины определяют, какой способ адресации используется - линейный или циркулярный. При использовании циркулярного буфера значение регистра длины определяет размер буфера. Индексные регистры и регистры длины используются парами для каждого генератора адреса (L0-3 и I0-3 для DAG1, L3-7 и I4-7 для DAG2). Все

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

регистры адресных генераторов доступны для чтения и записи через младшие 14 битов шины DMD.

При использовании циркулярного буфера для вычисления следующего адреса модуль логика использует следующую информацию:

- Текущий адрес (содержится в индексном регистре),
- Значение изменения (содержится в регистре модификации),
- Длина буфера (содержится в регистре длины),
- Базовый адрес начала буфера.

Таким образом, адрес следующей ячейки может быть вычислен по формуле:

$Next\ address = (I + M - B)Modulo(L) + B$, где

I - текущий адрес

M - значение модификации

B - базовый адрес

L - длина буфера

I - следующий адрес

$mod(M) < L$ - условие получения следующего адреса

Особенности адресного генератора

- Автоматическая адресация
- Непосредственная модификация адреса
- Вычисление обратного кода (только DAG1)

Пример инструкций DAG

AX0 = DM (I0,M3)

MODIFY (I1,M2)

MR = MR + MX0*MY0, MX0 = DM(I0,M1), MY0 = PM(I4,M4)

Устройство контроля

Устройство контроля (programm sequencer) следит за ходом выполнения программы и получением адреса выполняемой инструкции. Оно также обеспечивает выполнение инструкций типа DO...UNTIL, а также команд переходов (JUMP), условное ветвление программы и обработку прерываний. Логика контроля во время выполнения программы выставляет адрес выполняемой программы на шину PMA, получая его одним из следующих способов:

- инкрементирование программного счетчика (PC),
- выборка адреса из стека программного счетчика, регистра инструкций или контроллера прерываний.

Устройство контроля содержит шесть регистров состояния:

- Регистр арифметического состояния (ASTAT),
- Регистр состояния режима процессора (MSTAT),
- Регистр состояния стека (SSTAT),
- Регистр контроля прерываний (ICNTL),
- Регистр маски прерываний (IMASK),
- Регистр установки и сброса прерывания (IFC).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата					
ЕКВМ.655110.001.РЭ1 Изм Лист № документа Подпись Дата Формат А4									
					Лист 102				

Регистры ASTAT, MSTAT, SSTAT доступны только для чтения, в то время как регистры ICNTL, IMASK, IFC можно только модифицировать. Содержимое этих регистров рассматриваются ниже.

Особенности устройства контроля

- Автоматическое выполнение некоторых операций
- Управление выполнением прерываний
- Четырехуровневый стек
- Выполнение условного перехода за один цикл
- Выполнение циклов без выполнения “лишних” операций

Прерывания

Контроллер прерываний позволяет процессору «откликаться» на шесть возможных векторов прерываний с минимальными затратами для него. При выполнении прерывания требуется выполнение операции логического «И» битов регистра маски прерывания (IMASK). Регистр контроля прерываний (ICNTL) позволяет устанавливать приоритет вектора прерывания в высокое или низкое состояние. Этот регистр позволяет определить очередь выполнения прерываний. Двенадцатибитный регистр IFC (доступен только для записи) содержит биты установки и сброса для всех шести векторов прерываний. При обработке прерывания все регистры состояния ASTAT, MSTAT, SSTAT поступают в стек, а в программный счетчик записывается адрес вектора прерывания. Адрес каждого вектора прерывания фиксирован.

IMASK - Регистр маскирования прерываний длиной 6 бит:

- 0 - Прерывание таймера,
- 1 - Прерывание IRQ0 или приемника SPORT1,
- 2 - Прерывание IRQ1 или передатчика SPORT1,
- 3 - Прерывание приемника SPORT0,
- 4 - Прерывание передатчика SPORT0,
- 5 - Прерывание IRQ2.

Прерывания устанавливаются высоким уровнем (0 = невозможно, 1 = возможно). При поступлении сигнала RESET все биты IMASK устанавливаются в ноль.

ICNTL - Регистр для конфигурирования режимов прерываний процессора длиной пять бит:

- 0 - Приоритет прерывания IRQ0 (если оно возможно),
- 1 - Приоритет прерывания IRQ1 (если оно возможно),
- 2 - Приоритет прерывания IRQ2,
- 3 - Ноль,
- 4 - Режим вложенных прерываний.

Режим вложенных прерываний определяет, какие прерывания выполняются в первую очередь, т.е. имеют высокий приоритет, а какие имеют более низкий приоритет выполнения. Если этот бит в регистре ICNTL сброшен, то все биты в регистре IMASK устанавливаются ноль, при этом предыдущее значение регистра IMASK поступает в стек. Таким образом, при поступлении сигнала на обслуживание прерывания все они оказываются маскированными. Если значение установлен 4-й бит, то маскируются прерывания, имеющие такой же или более низкий приоритет.

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Лист
103

IFC - Регистр для установки и сброса прерывания:

- 0 - Сброс прерывания от таймера,
- 1 - Сброс прерывания от приемника SPORT1 или IRQ0,
- 2 - Сброс прерывания от передатчика SPORT1 или IRQ1,
- 3 - Сброс прерывания от приемника SPORT0,
- 4 - Сброс прерывания от передатчика SPORT0,
- 5 - Сброс прерывания IRQ2,
- 6 - Установка прерывания от таймера,
- 7 - Установка прерывания от приемника SPORT1 или IRQ0,
- 8 - Установка прерывания от передатчика SPORT1 или IRQ1,
- 9 - Установка прерывания от приемника SPORT0,
- 10 - Установка прерывания от передатчика SPORT0,
- 11 - Установка прерывания IRQ2.

Таймер

На кристалле ADSP-2181 находится программируемый таймер для генерации периодических прерываний через определенное количество циклов работы процессора. Таймер содержит два 16- битных регистра (TCOUNT и TPERIOD) и один 8- битный регистр TSCALE. Рабочий режим или запрет на работу таймера выбирается путем установки или сброса бита 5 в регистре состояния режима процессора (MSTAT).

TCOUNT - регистр счетчика. Когда возможно обращение к таймеру, то содержимое этого регистра уменьшается (декрементируется) с каждым циклом процессора, и, при достижении нуля, вырабатывается сигнал прерывания.

TPERIOD - регистр периода. После обработки прерывания в регистр TCOUNT записывается значение периода из регистра TPERIOD и весь процесс повторяется.

TSCALE - регистр масштаба. В регистре TSCALE хранится масштабный множитель, который определяет период модификации регистра TCOUNT.

Система команд

Система команд микропроцессора семейства ADSP-21xx приспособлена для интенсивных вычислений по различным алгоритмам цифровой обработки сигналов. Это возможно благодаря тому, что система команд позволяет передавать данные между различными блоками вычислений с минимальными затратами ресурсов процессора. Например, возможно выполнение операции перемножения/записи за один цикл. Система команд ADSP-21xx позволяет контролировать работу всех узлов вычислений ALU, MAC и Shifter.

Арифметические операции могут выполняться в составе сложных инструкций, выполняя при этом действия с шестнадцатититными операндами. Ассемблер процессора семейства ADSP-21xx использует алгебраический синтаксис арифметических операций и операций по пересылке данных и, соответственно, прост для восприятия.

Простое недвусмысленное написание инструкции делает чтение текста программы простым для понимания, позволяя легко определять источник данных, приемник, а также сами данные, участвующие в операции.

Код операции и операнды собираются в 24- битную инструкцию, которая выполняется за один цикл функционирования процессора. Все команды процессора семейства ADSP-21xx выполняются за один цикл. Каждый из доступных регистров

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Лист
104

вместе с тем, что участвует в вычислениях, может также использоваться в качестве «регистровой памяти» для хранения данных. Это дает возможность иногда не обращаться к памяти, благодаря чему высвобождаются ресурсы процессора, и написание программы становится более удобным. Инструкции ветвления и вызова (JUMP, CALL), наряду с которыми используются циклы DO...UNTIL, позволяют выработать более гибкий алгоритм программы.

В систему команд включены инструкции, позволяющие контролировать ход выполнения программы:

- возврат из подпрограммы обработки прерывания RTI,
- возврат из процедуры RTS,
- инструкция позволяющая удерживать процессор в состоянии низкого энергопотребления, когда не происходит обработки прерывания - IDLE.

Длина инструкции в 24 бита позволяет процессору с высокой степенью параллелизма выполнять код программы. За один цикл возможно выполнение комбинаций следующих операций:

- Любая операция с регистрами ALU, MAC или сдвигателя,
- Любая операция по пересылке данных из регистра в регистр,
- Любая операция по чтению или записи данных из/в память,
- Вычисления с пересылкой данных из регистра в регистр,
- Вычисления с чтением или записью данных из/в память,
- Вычисления с «двойным» чтением/записью из/в память.

Существует пять основных категорий инструкций:

- Инструкции вычисления,
- Инструкции по пересылке данных,
- Многофункциональные инструкции,
- Инструкции контроля за ходом программы,
- Смешанные инструкции.

Взаимодействие ADSP с внешней памятью и внешними устройствами

У процессоров семейства ADSP-21xx существует три вида памяти - память данных (Data Memory), память программ (Program Memory) и загрузочная память (BOOT memory). BOOT память используется только при загрузке системы и является внешней по отношению к процессору (ROM, EPROM или RAM). Внутренние шины адреса памяти программ (PMA) и адреса памяти данных (DMA) мультиплексируются во внешнюю шину адреса, а шины данных памяти программ (PMD) и данных памяти данных (DMD) во внешнюю шину данных.

Память программ

Четырнадцать бит шины адреса памяти программ (PMA) позволяют адресовать пространство в 16К слов (16К x 24 бит), младшая половина которого используется для хранения инструкций длиной 24 бита, а старшая половина используется как для хранения инструкций, так и для хранения 16-ти битных данных (биты 23-8). Обычно эта часть памяти программ используется для хранения констант (например: коэффициенты

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Лист
105

фильтров). Каждая половина памяти программ состоит из двух банков, из которых только один может быть активным в данное время. Сигнал PMDA показывает, с какой из областей памяти программ взаимодействует процессор, потенциал вывода PMA 13 сообщает о том, какой банк является рабочим.

Сигнал Program Memory Select (PMS) устанавливается при обращении к памяти программ. Сигнал Read (RD) устанавливается при операции чтения и используется как строб чтения или сигнал возможности вывода, сигнал Write (WR) устанавливается при операции записи и используется как строб записи. Для записи данных из 16 битных регистров в 24 битную память программ используется регистр PX, в который записываются восемь младших разрядов данных. При чтении данных (не инструкций) из памяти программ младшие биты записываются в регистр PX. Этот регистр также используется для обмена данными между памятью данных и памятью программ.

Адресация памяти программ зависит от сигнала MMAP. При низком потенциале на этом выводе адреса 2K слов начинаются с 0x0000, а внешняя память объемом в 14K слов начинается с адреса 0x0800. При высоком потенциале на выводе MMAP адреса внешней памяти начинаются с 0x0000, а адреса 2K слов внутренней памяти начинаются с адреса 0x3800.

Память данных

Шина адреса памяти данных (DMA) имеет длину 14 бит, а внешняя шина данных позволяет передавать данные длиной в 24 бита, старшие 16 бит содержат информацию с шины данных памяти данных (DMD).

Память данных состоит из 1K слов памяти на кристалле процессора (внутренней), 1K слов резервного объема памяти и 14K слов внешней памяти. Общий объем памяти данных (16K слов) разделен на два банка 8K x 16.

Память данных объемом в 1 K слов расположена на кристалле и начинается с адреса 0x3800. Область памяти с адреса 0x3C00 до 0x3fff зарезервирована, в эту область записывается информация о содержимом регистров управления, таймера, портов ввода/вывода и т.д. (пример информации, записываемой в эту область памяти, см. ниже).

Оставшееся пространство памяти в 14K слов поделено на пять зон в соответствии с тем, как медленно работает внешнее устройство, нуждающееся в памяти.

Сигнал Data Memory Select (DMS) устанавливается при обращении к памяти данных (DM). Сигнал Read (RD) устанавливается при операции чтения и используется как строб чтения или сигнал возможности вывода, сигнал Write (WR) устанавливается при операции записи и используется как строб записи. Адресное пространство портов ввода/вывода входит в пространство памяти данных и доступно, так же как и любая другая область памяти.

Адреса регистров управления в памяти данных.

Таблица 2.

Регистр	Имя = адрес
Регистр контроля системы	Sys_Ctrl_Reg = 0x3fff
Регистры таймера	Dm_Wait_Reg = 0x3ffe Tperiod_Reg = 0x3ffd Tcount_Reg = 0x3ffc Tscale_Reg = 0x3ffb
Регистры таймера	
Регистры порта SPORT0	Sport0_Rx_Words1 = 0x3ffa Sport0_Rx_Words0 = 0x3ff9 Sport0_Tx_Words1 = 0x3ff8 Sport0_Tx_Words0 = 0x3ff7

Имя	Инд.	№ дубл.	Взам. инв.	№	Подпись и дата
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Лист

106

	Sport0_Ctrl_Reg = 0x3ff6 Sport0_Sclkdiv = 0x3ff5 Sport0_Rfsdiv = 0x3ff4 Sport0_Autobuf_Ctrl = 0x3ff3
Регистры порта SPORT1	Sport1_Ctrl_Reg = 0x3ff2 Sport1_Sclkdiv = 0x3ff1 Sport1_Rfsdiv = 0x3ff0 Sport1_Autobuf_Ctrl = 0x3fef

BOOT память

BOOT память объемом до 64 Кбайт разделена на восемь страниц объемом 2К слов. Три бита регистра контроля системы (содержимое в памяти данных) определяют, какая страница будет загружена в память, другие биты этого регистра позволяют управлять процессом загрузки программно.

Загрузка инициируется автоматически с нулевой страницы при поступлении сигнала RESET, если на выводе MMAP потенциал низкого уровня. При поступлении сигнала RESET возможна генерация от 0 до 7 состояний ожидания процессора (по умолчанию 3), что позволяет использовать дешевую EPROM память, при этом загрузка 24 битов слова памяти программ за три цикла (побайтно).

Последовательные порты

Процессор имеет два последовательных порта (SPORT0 и SPORT1) для связи процессора с внешними устройствами, а также для управления многопроцессорными системами.

Сигналы последовательного порта.

Таблица 3.

Сигнал	Функция
SCLK	Тактовый сигнал
RFS	Сигнал синхронизации пакетов приемника
TFS	Сигнал синхронизации пакетов передатчика
DR	Данные приемника
DT	Данные передатчика

Последовательный порт имеет следующие характеристики:

- Каждый порт является двунаправленным и имеет приемную и передающую секции.
- Двойная буферизация - каждая секция SPORT (принимающая и передающая) имеет два набора регистров - доступных для пользователя (TXn и RXn), а также внутренние регистры приемной и передающей секций.
- Возможность выбора тактовой частоты - каждый порт может использовать внешний тактовый генератор с тактовой частотой от 0 Гц до тактовой частоты процессора. При использовании внутреннего генератора, тактовая частота изменяется в пределах от $(1/2)^{17}$ до $1/2$ тактовой частоты процессора.
- Возможность выбора длины слова - каждый порт может работать с длиной передаваемого или принимаемого слова от трех до шестнадцати бит.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Инов. № дубл.	Подпись и дата
Взам. инв. №			
Инов. № подл.	Подпись и дата	Инов. № дубл.	Подпись и дата
Взам. инв. №			

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Лист
107

- Аппаратная возможность работы с двумя законами кодирования данных (μ - и А-законы).
- Автобуферизация данных - использование возможностей генераторов адреса, каждый SPORT может за один цикл функционирования процессора читать или передавать слово из/в порт - это делается автоматически без каких-либо задержек.
- Каждый порт имеет регистры приемника и передатчика: для SPORT0 регистры RX0 (приемника) и TX0 (передатчика), для SPORT1 - RX1 и TX1. При работе с обоими портами одновременно SPORT0 имеет более высокий приоритет.

Кодек-фильтры SLICOFI

Subscriber Line Interface Codec Filter (SLICOFI) - полностью интегрированный PCM (ИКМ) кодек (кодер/декодер) и приемный/передающий фильтр-согласователь, произведенный по усовершенствованной КМОП технологии для использования в цифровых системах телекоммуникационного обмена. Название в терминологии Siemens – РЕВ 3265.

Основанный на концепции цифровой фильтрации, РЕВ 2060 обеспечивает улучшенную передачу и высокую гибкость при использовании. Это позволяет осуществлять контроль поведения устройства на уровне цифровой обработки сигналов, включающий такие моменты, как программируемая балансировка диффсистемы (переход с 2-х проводной линии на 4-хпроводную), согласование импеданса, контроль уровня и коррекция частотной характеристики. Устройство оптимизировано для работы с PCM контроллером фирмы Siemens (PCM Interface Controller РЕВ 2052/55, 1.2.3.).

Аналоговый входной сигнал проходит аналогово-цифровой преобразователь, фильтруется (в цифровом виде) и передается в кодированном виде.

Рассмотрим подробнее. Сглаживание входного сигнала производится с помощью входного фильтра 2-го порядка (по существу это ФНЧ, который не позволяет частотам 4.6 кГц – 7.7 кГц и выше попасть на вход АЦП). Последовательный аналогово-цифровой преобразователь (АЦП) – кодер с частотой выборок 128 кГц. Понижение частоты выборок производится с помощью двух следующих за ним прореживающих фильтров D1 и D2 и полосового фильтра ВР. Затем сигнал кодируется (сжимается) так, что для его передачи достаточно скорости 64 кбит/с.

Цифровой сигнал со стороны станции, РСМ- кодированный, фильтруется (в цифровом виде), а затем проходит цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), который формирует аналоговый выходной сигнал. Рассмотрим подробнее. Повышение частоты выборок до 128 кГц производится фильтром нижних частот LP и интерполирующими фильтрами L1 и L2. Далее сигнал преобразуется в аналоговый, проходит выходной фильтр 2-го порядка (ФНЧ с более пологой, чем у входного фильтра, характеристикой).

Высокая гибкость SLICOFI основана на использовании набора фильтров, которые могут быть запрограммированы пользователем, в их числе аналоговые регуляторы уровня AGR и AGX, цифровые регуляторы уровня GR и GX, корректоры частотной характеристики R и X, согласователь импедансов Z и фильтр балансировки трансгибридного преобразователя В.

Высокая частота выборок обеспечивает требуемую точность аналогово-цифрового и цифро-аналогового преобразований. Входной и выходной фильтры препятствуют возникновению побочных эффектов. Встроенный процессор цифровой обработки сигналов (ЦОС) реализует алгоритмы всех фильтров, преобразование частот выборок и алгоритмы сжатия. 3-х проводная шина позволяет управлять возможностями SICOFI и загружать в CRAM (Coefficient RAM – память коэффициентов фильтров) коэффициенты, используемые при сигнальной обработке.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Лист
108

10-ти разрядный параллельный интерфейс ввода/вывода обеспечивает необходимые управление и контроль абонентского аналогового устройства.

Несколько слов о РСМ (ИКМ) кодировании (сжатии). Для преобразования речевого сигнала в цифровую форму без потери качества требуется 12-14 битов на отсчет. Такой объем информации необходимо передавать со скоростью 96-112 кбит в секунду. Исходя из того, что ошибки квантования заметнее при слабых сигналах (так как больше относительная ошибка), можно перейти к 8-ми разрядной форме путем нелинейного кодирования. В мире общеприняты 2 системы такого кодирования: А-закон (Европа, Россия) и μ -закон (США, Япония).

Законы кодирования ($|s|$ - входная величина, $|y|$ - выходная величина):

$$\text{А-закон: } |y| = \frac{1 + \log(A|s|)}{1 + \log A}$$

$$\mu\text{-закон: } |y| = \frac{\log(1 + m|s|)}{\log(1 + m)}$$

В качестве стандартных параметров выбраны $A = 87.56$; $\mu = 255$. На рис. 6 представлена графическая интерпретация законов кодирования. Другими словами, диапазон значений сигнала $(-4096 \div 4095)$ после прохождения через компрессор составляет $(-128 \div 127)$, после прохождения через экспандер – наоборот.

В представлении компрессора логарифмическая функция аппроксимируется кусочно-линейной. Диапазон возможных значений разбивается на 8 отрезков (сегментов). Выходной 8-ми битный отсчет состоит из трех полей: 1 бит – знаковый, три следующих бита определяют номер сегмента, последние четыре – позицию в сегменте.

Логарифмические законы сжатия

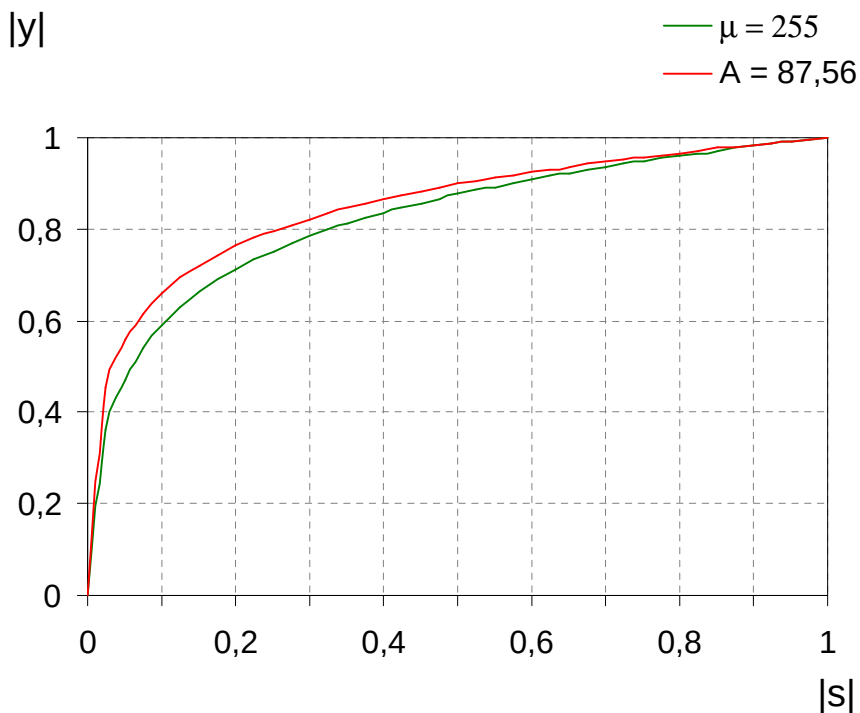


Рис. 6.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЕКВМ.655110.001.РЭ1 Формат А4

Лист

109

В современной технике используются микросхемы SLICOFI ® 2, обслуживающие два абонентских канала. В терминологии Siemens – РЕВ 2260. Блок-схема SLICOFI ® 2 представлена на рис. 7, блок-схема логики преобразования сигналов - на рис. 8.

Итак, общий список возможностей SLICOFI ® 2 будет таким:

- Двухканальные кодек и набор фильтров в одной микросхеме
- Использование методов цифровой обработки сигналов
- Передача речевого сигнала в сжатой цифровой форме (А-закон или μ -закон)
- Программируемые цифровые фильтры для
 - Ø согласования импеданса
 - Ø балансировки трансгибридного преобразователя
 - Ø усиления
 - Ø коррекции частотной характеристики
- Конфигурируемый 3-х проводной последовательный интерфейс
- Программируемый интерфейс с периферией
- Высокая производительность А/Ц и Ц/А преобразователей
- Программируемое аналоговое усиление
- Расширенные возможности для тестирования
 - Ø три петли в цифровую часть
 - Ø две петли в аналоговую часть
 - Ø два программируемых генератора тона
- Не требует настройки и регулировки
- Не содержит внешних компонентов
- Улучшенная КПОМ технология с низким потреблением
- Рабочий диапазон температур $-40^{\circ}\text{C} \div 85^{\circ}\text{C}$.

Блок-схема SLICOFI ® 2 (РЕВ 3265)

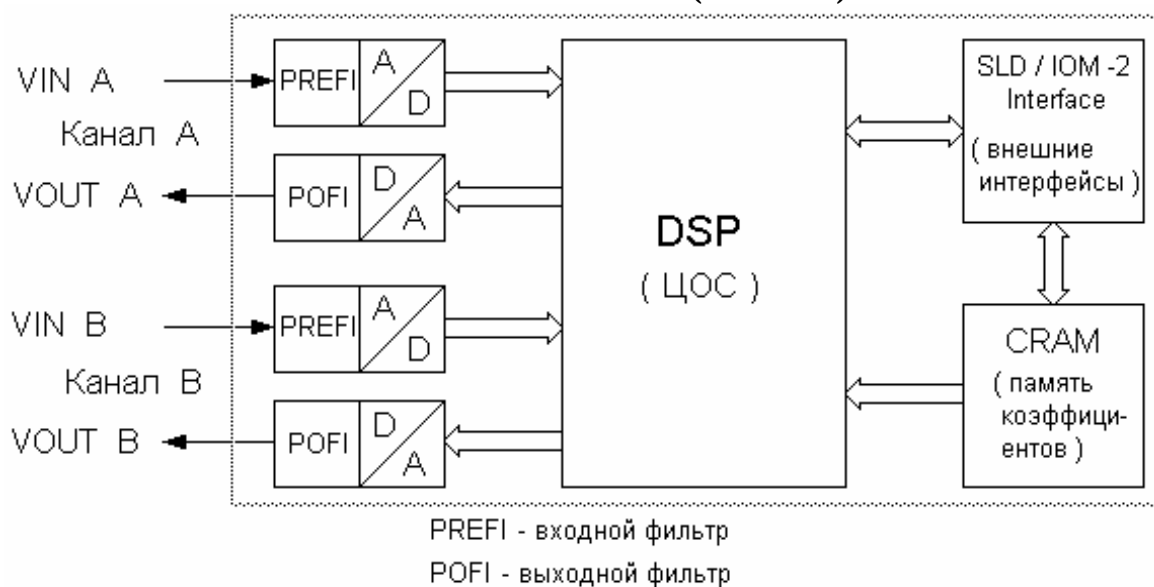


Рис. 7.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Лист

110

Формат А4

Блок-схема логики преобразования сигналов в SLICOFI â 2

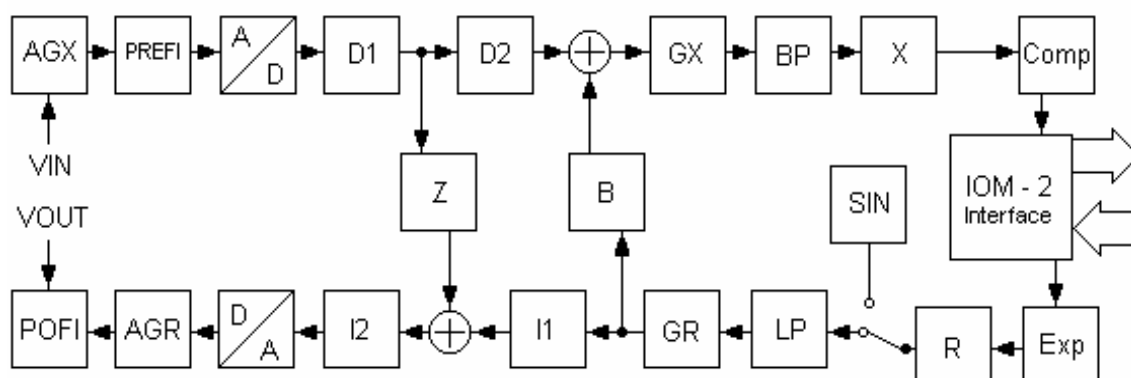


Рис. 8.

- AGX- аналоговый усилитель,
- PREFI- фильтр АЦП,
- D1, D2. + - изменение формата,
- GX- цифровой усилитель,
- BP- полосовой фильтр,
- X- коррекция АЧХ тракта приема,
- COMP- преобразование по А-закону,
- EXP- преобразование из А-закона,
- R- коррекция АЧХ тракта передачи,
- LP-цифровой фильтр низких частот,
- GR- цифровое ослабление,
- В- цифровая часть дифсистемы,
- I1, I2, + - изменение формата,
- Z- согласование с линией,
- AGR- аналоговое ослабление,
- POFI- сглаживающий фильтр.

Для корректировки абонентского комплекта измеряются вышеуказанные М параметры, на основании которых готовятся данные для загрузки в SICOFI. (AGX, AGR, Z, В GX, GR, X, R)

PCM (ИКМ) контроллеры

PCM (ИКМ) контроллер - Extended PCM Interface Controller (EPIC ® - 1) РЕВ2055. РЕВ 2055 – высокоинтегрированный контроллер, оптимизированный для работы с

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.РЭ1

Формат А4

Лист

111

аналоговыми и цифровыми абонентскими устройствами, а также для решения коммутационных задач. Блок-схема контроллера представлена на рис. 9.

Другими словами, контроллер осуществляет контроль и управление абонентскими устройствами, под контролем управляющего микропроцессора, и передачу речевой информации на специализированные коммутационные микросхемы.

ЕPIC-1 может обслуживать до 32 цифровых или до 64 аналоговых абонента. Основная задача ЕPIC-1 – коммутация 2-х последовательных интерфейсов, системного РСМ (ИКМ) интерфейса и конфигурируемого интерфейса (C_onfigurable Interface - CFI), соединяемого с абонентскими устройствами. Как уже отмечалось ранее, 8 двухканальных микросхем SICOFI ®-2 объединяются в 1 провод и работают с временным разделением. Такой способ передачи информации получил название ИОМ ®-2 (специальный протокол для цифровых телефонных систем). Естественно, CFI сконфигурирован, в этом случае, как ИОМ ®-2. Микросхема имеет 4 таких CFI, следовательно, может работать с $8 \times 2 \times 4 = 64$ абонентскими каналами. Таким образом, ЕPIC-1 осуществляет пространственно-временную коммутацию до 128 каналов. В данное семейство микроконтроллеров также входит ЕPIC-S (РЕВ 2054), имеющий 2 CFI интерфейса и обслуживающий, соответственно, до 32 абонентских каналов.

В обязанности ЕPIC также входит извлечение из цифрового потока байтов состояния и управления/индикации, приходящих от кодек-фильтров. На их основании ЕPIC формирует события и посылает сообщения процессору управления. Тот, в свою очередь, управляет абонентскими устройствами через ЕPIC, т.е. посылает ему сообщения, а ЕPIC вставляет информацию в байты управления/индикации, посылаемые кодек-фильтрам.

Микросхема сконструирована фирмой Siemens по усовершенствованной КМОП технологии.

Итак, общий список возможностей РСМ (ИКМ) контроллера будет таким:

- Обслуживание до
 - 32 цифровых или 64 аналоговых абонентов (РЕВ 2055)
 - 16 цифровых или 32 аналоговых абонентов (РЕВ 2054)
- Неблокируемая коммутация
 - 128 каналов (РЕВ 2055)
 - 64 каналов (РЕВ 2054)
- Коммутация каналов со скоростями передачи 16, 32 и 64 кбит
- Возможность объединения двух 64-кбитных каналов в один 128-кбитный
- Свободное назначение временных интервалов для всех абонентов
- Два последовательных интерфейса (РСМ и CFI), поддерживающих скорость передачи данных от 128 до 8192 кбит
- Параллельный интерфейс для общения с управляющим микропроцессором
- Усовершенствованная КМОП технология с низким потреблением
- Диапазон рабочих температур от -40°C до 85°C.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата					
					ЕКВМ.655110.001.РЭ1				
					Лист				
					112				
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата					

Блок-схема контроллера EPIC â -1 (PEB2055)

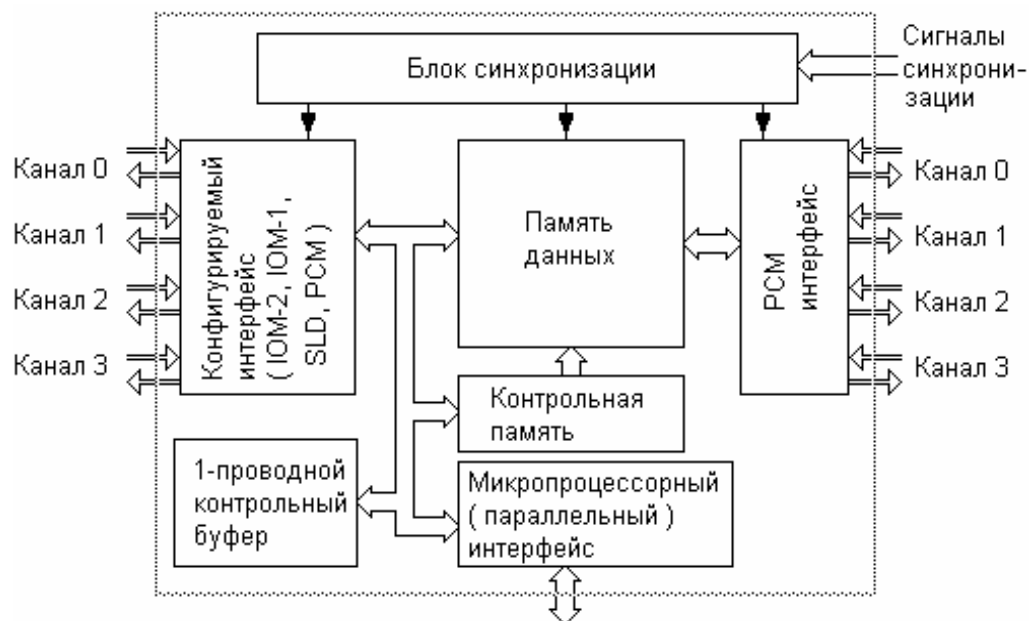


Рис. 9.

В настоящее время используется усовершенствованная микросхема ELIC ® (Extended Line Card Controller, PEB20550), которая содержит дополнительные модули, поддерживающие ряд дополнительных протоколов. Но, так как EPIC-1 является основной составной частью ELIC и в измерителе дополнительные возможности не используются, микросхема PEB20550 здесь не рассматривается.

Коммутационные микросхемы

Как уже отмечалось ранее, речевая информация от каждого абонента кодируется в 8-ми битные слова с частотой выборок 8 кГц (периодом 125 мкс). Обмен такой информацией между устройствами происходит по принципу временного разделения каналов. Несколько каналов направляются в один, каждый в свой временной интервал (PCM time-slot). Скорость передачи канала определяется числом слов (речевых каналов), которые могут быть переданы за период выборки. Таким образом, канал, который может передавать информацию со скоростью 2048 кбит, можно разделить на 32 временных интервала по 8 бит каждый.

В цифровой телефонии коммутация – это объединение двух принципов:

- Временной коммутации
- Пространственной коммутации

Метод, сочетающий эти два принципа, называется пространственно-временной коммутацией. Рис. 10 иллюстрирует все эти методы.

При временной коммутации меняются местами временные интервалы одного канала, входящий же канал полностью передается на выход коммутатора. При пространственной коммутации меняется номер входных каналов, то есть 1-й канал, например, полностью передается во 2-й выходной. Пространственно-временная коммутация сочетает эти два метода, как видно на рисунке – информация из разных

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
ЕКВМ.655110.001.РЭ1				Лист
				113
Формат А4				

временных интервалов одного канала пересылается в разные временные интервалы другого.

Семейство коммутационных микросхем довольно большое. Рассмотрим лишь некоторые из них.

MTSI – коммутатор, работающий при частоте синхронизации 4096 кГц или 8192 кГц. MTSI способен скоммутировать любой из 1024 входных РСМ (ИКМ) каналов с любым из 512 выходных каналов.

Количество информации, передаваемое за 125 мкс, будем называть кадром. Кадр состоит из некоторого количества 8-ми битных слов, каждое из которых относится к одному речевому каналу. Кадр входящей информации запоминается во встроенной памяти данных (data memory или DM) объемом 8 кбит. Каждые 8 бит всех 1024-х входящих каналов последовательно записываются в строго определенную ячейку DM.

Этот процесс происходит под контролем входного счетчика в блоке временного контроля с частотой 8 кГц.

Методы коммутации каналов

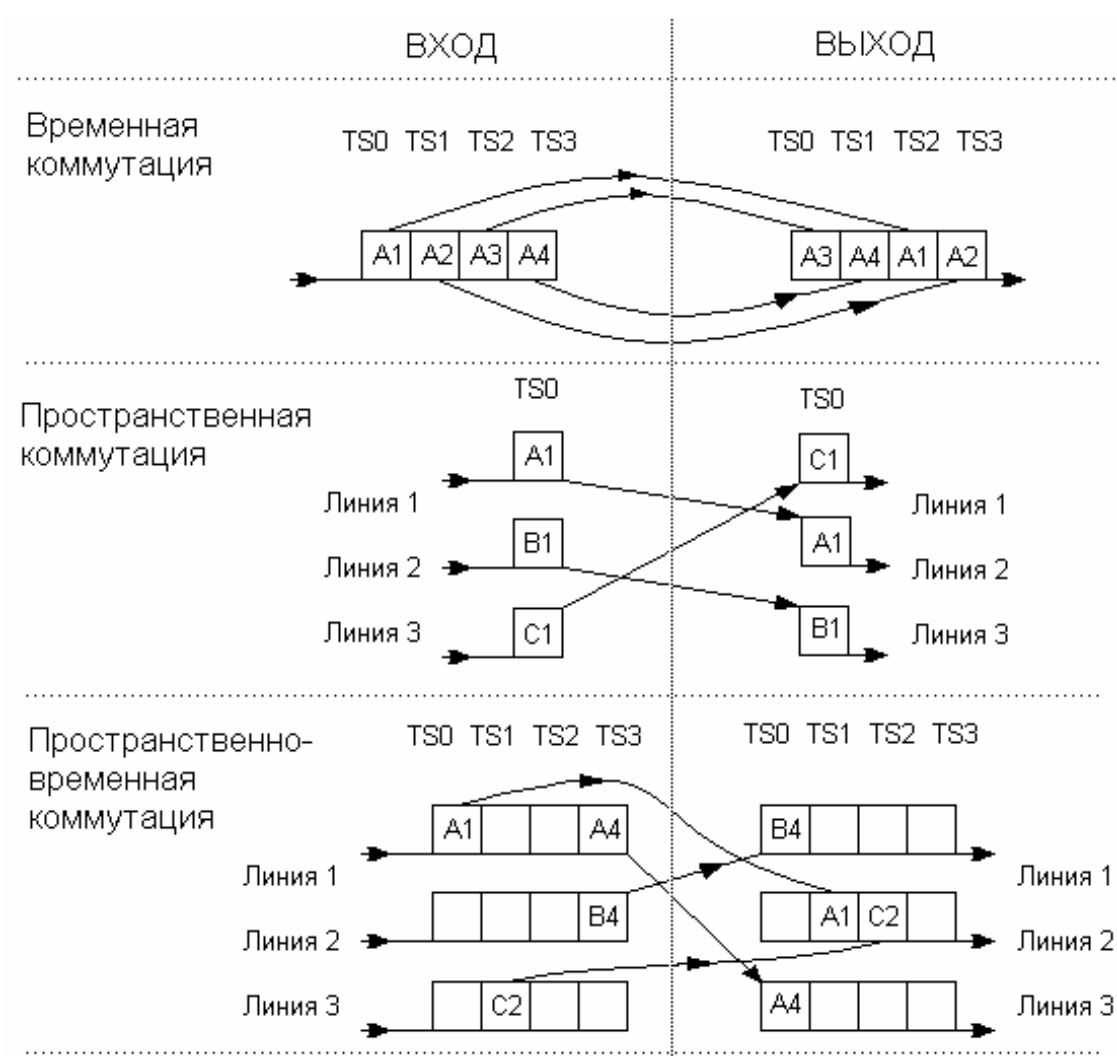


Рис. 10.

Для формирования выходных каналов существует память указателей (connection memory или CM). Каждый байт в CM указывает на некоторую позицию в DM. В каждый временной интервал (Ti) на выход направляется байт, находящийся в DM по адресу CM[i]. Этот процесс проходит под контролем выходного счетчика.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата

Общий список возможностей MTSL:

- Пространственно-временная коммутация для 2048, 4096, 8192- кбитных РСМ (ИКМ) каналов
- Режимы входа и выхода программируются отдельно (2048-, 4096, 8192-кбит/с).
- Коммутация до 1024 входных на до 512 выходных каналов
- При синхронизации 4096 кГц – 16 входных РСМ (ИКМ) линий, при 8192 кГц – 8 входных линий
- 3-е состояние для неиспользуемых выводов
- Минимальная задержка для речевой информации
- Доступ к данным
- Режим самотестирования
- 8-ми разрядный интерфейс управления (Intel)
- Улучшенная 1-микронная КМОП технология с низким потреблением.

Блок-схема коммутатора представлена на рис. 11.

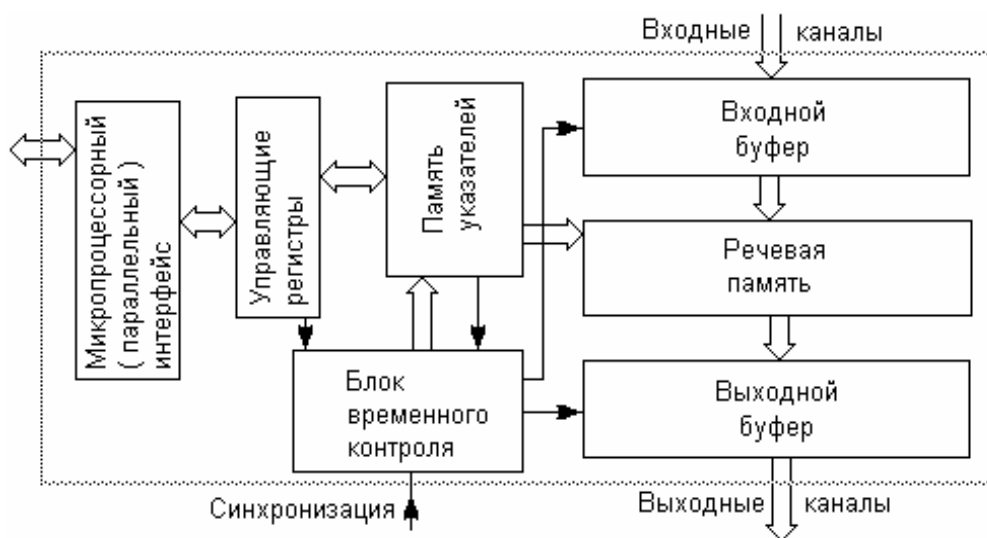


Рис. 11.

MUSAC ä-A (Multipoint Switching and Conferencing Unit-Attenuation, РЕВ 2445) – коммутатор, который кроме всех, описанных выше, возможностей позволяет организовывать телеконференции и программировать усиление/ослабление сигнала в каждом канале.

Телефонная конференция – это одновременный разговор между более чем двумя абонентами. С точки зрения абонента, участвующего в конференции, это реализуется так:

принять от меня [я]

отдать мне [[сумма всех участников конференции] – [я]]

То есть микросхема, кроме коммутации, может осуществлять суммирование сигналов из нескольких каналов (временных интервалов) и передачу полученного в один канал. Кроме того, для поддержки уровня сигнала в каждый канал может быть введено усиление/ослабление, чтобы предотвратить выход за границы динамического диапазона и, следовательно, неприятные звуки в динамиках абонентов, когда говорят все, и плохую слышимость, когда говорит один.

Общий список возможностей MUSAC-A:

q Коммутация

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подпись и дата	
Инов. № подл.	

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Лист
115

- Пространственно-временная коммутация для 2048-, 4096, 8192- кбитных РСМ (ИКМ) каналов
 - Коммутация до 512 входных на до 256 выходных каналов
 - 16 входных и 8 выходных линий
 - Поддержка 4096- и 8192-кГц синхронизации
 - 3-е состояние для неиспользуемых выводов
- q Усиление/ослабление
- Усиление/ослабление каждого канала
 - Ослабление от 0 до 12 дБ
 - Усиление от 0 до 4 дБ
- q Поддержка телеконференций
- До 64-х каналов в конференции
 - До 21-й независимой конференции по 3 абонента
 - Программируемое ослабление каждого канала на входе (0/3/6/9 дБ)
 - Программируемое усиление каждого канала на входе (0/3 дБ)
 - Программируемое регулирование уровня для до 64 каналов
 - Поддержка А-закона и μ - закона
 - Совместимость со всеми РСМ (ИКМ) форматами
- q Мультикоммутация
- Объединение до 64-х 64-кбитных каналов
- q Общие
- 8-ми битный интерфейс управления
 - Улучшенная КМОП технология
 - TTL совместимые вход и выход
 - Совместимость с MTSL

Блок-схема устройства представлена на рис. 12.

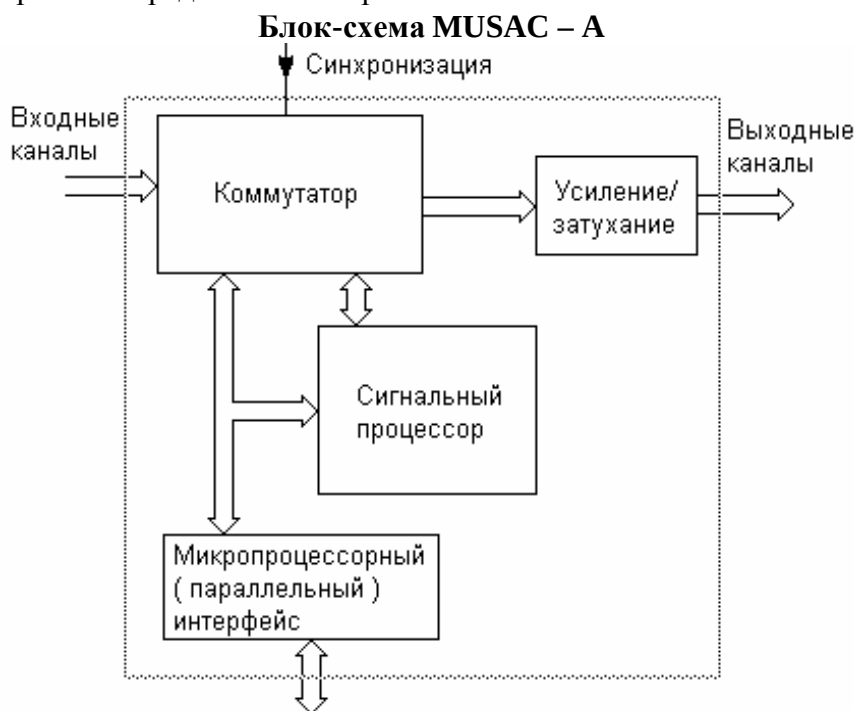


Рис. 12.

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	
Инов. № подл.	

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Лист

116

Абонентский комплект станции

Абонентский комплект представляет собой интерфейсную схему для абонентской линии (так называемый Subscriber Line Interface Circuit - "SLIC") и Кодек (микросхема Siemens Codec-Filter - "SLICOFI").

SLIC осуществляет первичный интерфейс между 4-х проводной низковольтной (по отношению к "земле") аппаратурой АТС и двухпроводной не заземленной по переменному току телефонной линией. Функциональные спецификации абонентского комплекта известны под аббревиатурой "BORSHCT". Их реализация осуществляется аналоговыми и цифровыми методами.

- 1) "В" – BATTERY FEED – питание линии. Двухпроводная линия а, b (а – TIP провод, b – RING провод) получает питание постоянным током от источника постоянного напряжения с ограничителем тока. Ток в телефонной линии направлен от TIP к RING.
- 2) "О" – OVERVOLTAGE PROTECTION – защита от опасных напряжений осуществляется с помощью разделительного трансформатора и нелинейного резистора (варистора) на входе линии.
- 3) "R" – RINGING – выдача звонков. Посылка вызывных сигналов осуществляется подачей с помощью реле на RING провод напряжения от генератора переменного тока для оповещения абонента.
- 4) "S" – SUPERVISION/SIGNALING – контроль и сигнализация о состоянии линии абонентской линии.
- 5) "Н" – HYBRID – переход с 2-х-проводной линии на 4-х-проводную (и наоборот). Реализация диффсистемы осуществляется с помощью мостовой схемы. Точная балансировка производится в SICOFI.
- 6) "C" – CODING – кодирование производится вне SLIC, - в SLICOFI.
- 7) "Т" – TEST – тестирование линии. Испытание абонентских линий осуществляется с помощью SLICOFI.

Иными словами, абонентский комплект защищает станцию от перенапряжений в линии, осуществляет подготовку речевого сигнала абонента к обработке в станции (фильтрацию, усиление/ослабление и так далее), а также подготовку ответного речевого сигнала к передаче абоненту. «SLIC» является шестиполюсником.

Основная задача настройки абонентского комплекта заключается в вычислении коэффициентов цифровых фильтров "SLICOFI" (1.2.2.), которые после загрузки в микросхему позволят ей корректно выполнять все ее функции.

Подготовка микросхемы к работе в схеме производится в несколько этапов:

- § составляется эквивалентная модель "SLIC"-а, которая учитывает элементы защиты и согласования, и различных типов линии;
- § модель приводится к виду четырехполюсника, что в данном случае не меняет результата расчетов;
- § рассчитываются М-параметры полученного четырехполюсника на всех частотах в пределах разговорного диапазона, возможно, с применением одного из современных методов моделирования, например программы PSpice;
- § полученные М-параметры используются в качестве исходных данных для специализированной программы, которая вычисляет коэффициенты фильтров "SLICOFI" (программа разработана фирмой Siemens специально для микросхемы "SLICOFI");

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подпись и дата	Взам. инв. №
Инов. № подл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Формат А4

Лист
117

§ готовые коэффициенты в виде файла определенного формата загружаются в микросхему.

Параметры абонентского комплекта и требования к ним

Для того чтобы получить представление о правильной (в пределах общепринятых стандартов) работе абонентского комплекта, необходимо знать поведение (в пределах разговорного диапазона, то есть на частотах от 300 Гц до 3.4 кГц) следующих параметров:

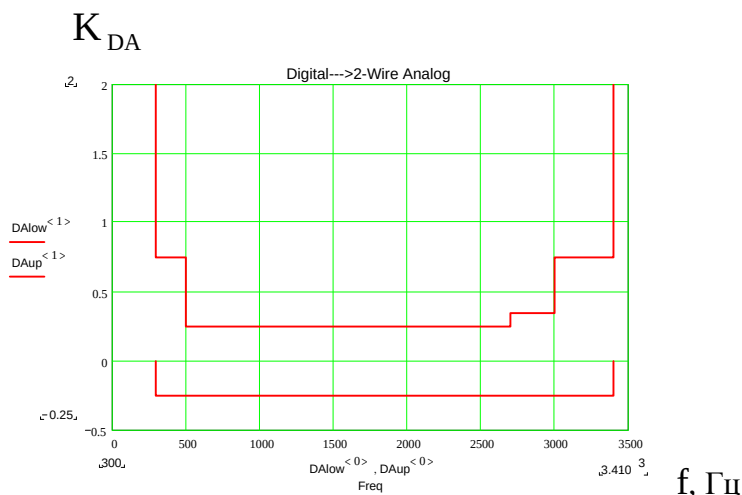
- Коэффициент передачи абонентского комплекта при передаче сигналов от станции абоненту (Π/A),
- Коэффициент передачи абонентского комплекта при передаче сигналов от абонента станции (A/Π),
- Затухание диффсистемы (затухание при переходе с двухпроводной линии на четырехпроводную и наоборот),
- Симметрия относительно земли (защита от синфазной помехи),
- Потери на отражение (рассогласование импедансов “ Z_{ab} ” и “ Z линии + $Z_{\text{телефонного_аппарата}}$ ”),
- Линейность амплитудной характеристики (т.е. величина искажений, связанных с величиной сигнала),
- Задержка (время, необходимое абонентскому комплекту для преобразования и обработки информации).

Рассмотрим некоторые из вышеуказанных параметров. За время развития телефонных станций были выработаны международные стандарты, определяющие поведение этих параметров на частотах разговорного диапазона. В каждом пункте представлен график шаблона, которому должен удовлетворять параметр. Рис. 17 поясняет смысл этих параметров.

1) Коэффициент передачи K_{DA} (Ц/А, от станции к абоненту).

$$K_{DA} = 20 \lg \frac{U_{ab}}{U_{bchx}} \text{ (дБ)}$$

На рис. 15 представлен стандартный график-шаблон, реальная характеристика K_{DA} должна проходить строго между верхней и нижней границами.



Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.PЭ1

—Формат А4

Лист

118

Рис. 15.

2) Коэффициент передачи K_{AD} (Ц/А, от абонента к станции).

$$K_{AD} = 20 \lg \frac{U_{\text{вх}}}{U_{\text{аб}}} \text{ (дБ)}$$

На рис. 16 представлен стандартный график-шаблон, реальная характеристика K_{AD} должна проходить строго между верхней и нижней границами.

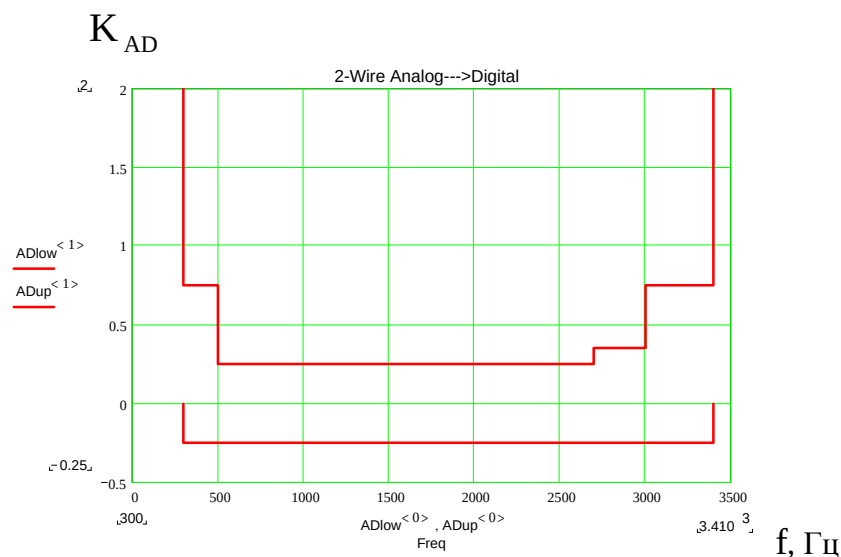


Рис. 16.

Так, с одной стороны, к абонентскому комплекту подключается аналоговая телефонная линия (аналоговые вход и выход), а с другой стороны – цифровой интерфейс станции (цифровые вход и выход).

Коэффициенты передачи абонентского комплекта

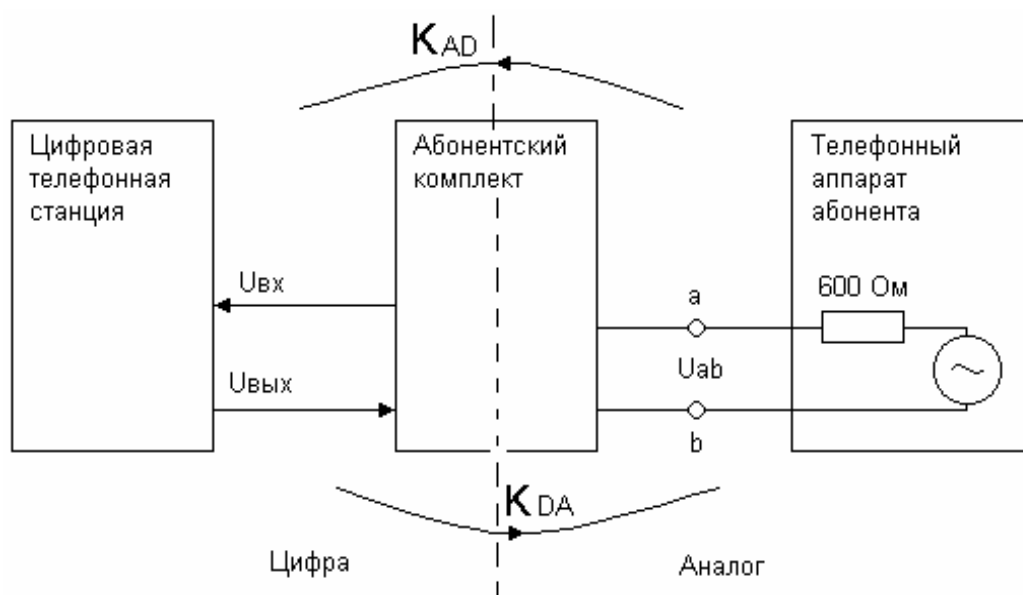


Рис. 17.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Лист
119

Устройство сопряжения с линией МБ (ALB)

Устройство сопряжения с линией **МБ** (далее как **ALB**) преобразует сигнализацию **МБ** в сигнализацию местного порта УПАТС «МиниКом DX-500» для прямого вызова и обеспечивает работу с телефонным аппаратом ТА-57 или с другой УПАТС при сопротивлении шлейфа не более 3,5 кОм.

Состав.

Модуль **ALB** включает в себя два устройства сопряжения, содержащих следующие блоки:

- 1) Блок согласования с линией.
- 2) Блок приемника индукторного вызова и замыкания шлейфа местного порта.
- 3) Блок защиты от перенапряжения

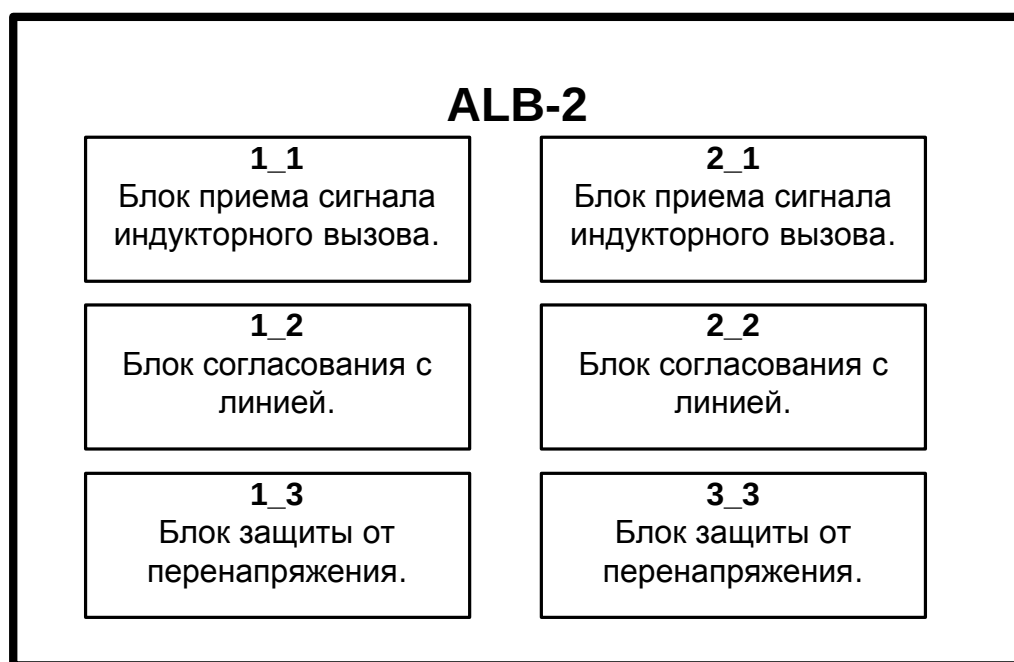


Рис. 1. Блок схема ALB.

Описание работы схемы ALB.

Исходящий вызов с местного порта АТС на ТА-57.

Сигнал индукторного вызова местного порта АТС (смотри Рис. 2.) проходит через блок согласования с линией на звонковую цепь телефонного аппарата **ТА-57**. Часть энергии при этом накапливается в приемнике индукторного вызова **ALB**. После прекращения сигнала индукторного вызова за счет накопленной энергии осуществляется кратковременное замыкание шлейфа местного порта **АТС**. Система управления станции обнаруживает это замыкание шлейфа и переводит местный порт в режим разговора.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Формат А4

Лист
120

Входящий вызов с ТА-57 на местный порт АТС.

Сигнал индукторного вызова **ТА-57** проходит через блок согласования с линией **АЛБ** попадает на местный порт **АТС**. Часть энергии при этом накапливается в приемнике индукторного вызова **АЛБ**. После прекращения сигнала индукторного вызова за счет накопленной энергии осуществляется кратковременное замыкание шлейфа местного порта **АТС**. Система управления станции обнаруживает это замыкание шлейфа и осуществляет прямой вызов абонента станции. После подъема трубки вызываемого абонента система управления станции переводит местный порт в режим разговора.

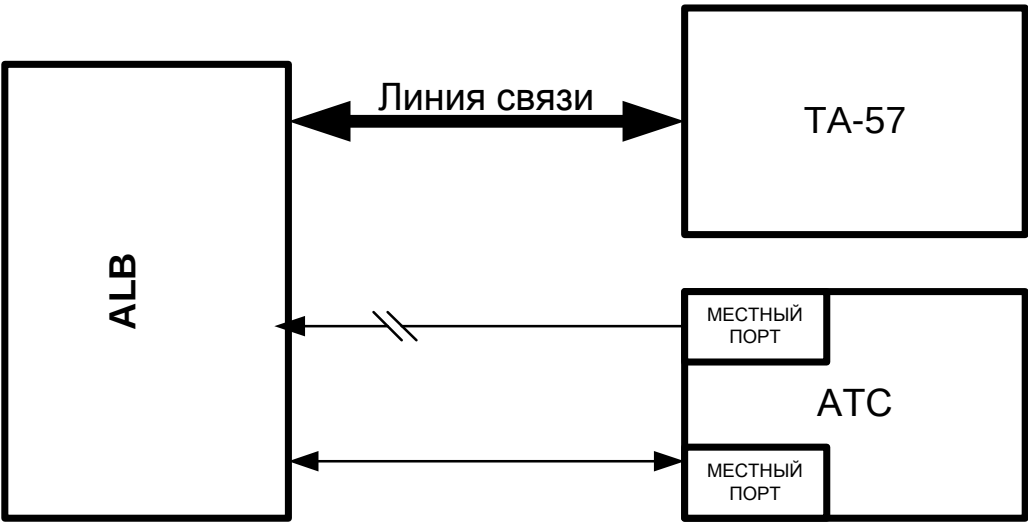


Рис. 2. Схема включения АЛБ с ТА-57 и АТС.

Местный порт АТС на местный порт АТС.

Местный порт АТС-1 (смотри Рис. 3.) посылает на **АЛБ-1** сигнал индукторного вызова, который проходит через блок согласования с линией попадает в линию связи. Из линии связи индуктор попадает на **АЛБ-2** и проходит через блок согласования с линией попадает на **местный порт АТС-2**. Проходя, через **АЛБ-1** и **АЛБ-2** часть энергии накапливается в блоках приема индукторного вызова. После прекращения индукторного вызова, схема за счет накопленной энергии **АЛБ** кратковременно замыкает шлейфы **местных портов АТС-1** и **АТС-2**. Система управления **АТС** обнаруживает это замыкание шлейфа и осуществляет прямой вызов абонента станции. После подъема трубки вызываемого абонента система управления станции переводит местный порт в режим разговора.

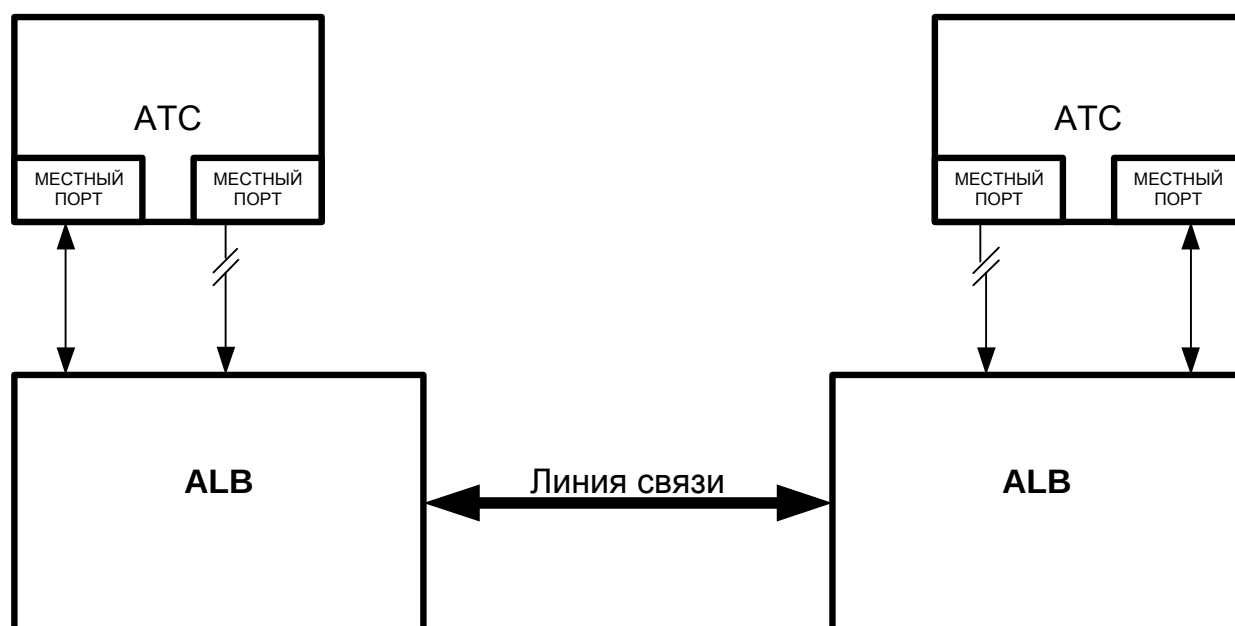


Рис. 3. Типовая схема включения ALB для связи между УПАТС.

Описание работы блока приема индуктора и замыкателя шлейфа.

При подаче сигнала индукторного вызова на ALB (см. приложения.) через диодный мост D7, D8 заряжаются конденсаторы C5, C7 до значения напряжения стабилизации. После окончания сигнала индукторного вызова конденсатор C7 разряжается, образуя разность потенциалов U_{BE} транзистора Q1. Транзистор Q1 открывается, и конденсатор C5 разряжается через управляющую цепь твердотельного реле и базу транзистора Q3. При прохождении тока через базу транзистора Q3. Транзистор Q3 открывается, тем самым, увеличивая разность потенциалов U_{BE} транзистора Q1. Транзистор Q1 переходит в режим проводимости, разряжая конденсатор C5 через управляющую цепь твердотельного реле. В управляющей цепи реле проходит ток (см. приложения), реле включается, замыкая шлейф.

Синхронизация

«МиниКом DX-500» представляет собой систему с распределенным управлением и имеет модульную конструкцию. Система синхронизации «МиниКом DX-500» обеспечивает синхронную работу модулей между собой и возможность забора внешней синхронизации по ИКМ тракту от опорной АТС с целью обеспечения синхронной работы с ВСС.

Блок синхронизации (БСС) «МиниКом DX-500» построен на высокостабильном кварцевом генераторе с частотой 16384 кГц. БСС «МиниКом DX-500» расположен на плате DX-500-CPU (при отсутствии в комплекте станции плат CPU располагается на плате ADK-CO).

В целях обеспечения надежной работы системы синхронизации применяется «горячее» резервирование БСС (основной и резервный БСС расположены на платах CPU). При пропадании синхросигнала от основного БСС автоматически происходит переключение на резервный.

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Формат А4

Лист
122

БСС имеет следующие основные режимы работы:

- Режим свободных колебаний
- Режим вхождения в синхронизм
- Режим синхронной работы

Внешняя синхронизация

Целью конфигурирования системы синхронизации является установка внутренней конфигурации генераторного оборудования станции в соответствие и с планом сети тактовой синхронизации (ТСС).

При синхронизации станций друг с другом существенным является то, что синхронизация этих станций осуществляется от одного задающего генератора.

Синхросигнал, принимаемый станцией, называется источником синхронизации. Существуют следующие порты, которые могут использоваться в качестве источников синхронизации станции:

- вход опорной частоты 2 МГц («Clock», Рекомендация G703.13 2001г.) (120 Ом)
- первичный порт E1 2 Мбит/с («Falc», Рекомендация G703.10 2001г.) (120 Ом)

Для выхода синхросигнала могут использоваться следующие порты:

- выход опорной частоты 2 МГц («Clock», Рекомендация G703.13 2001 г.) (120 Ом)

- первичный порт E1 2 Мбит/с («Falc», Рекомендация G703.10 2001г.) (120 Ом)

На рисунке показана схема, где изображены: источники синхронизации (ИС).

Выходные синхросигналы включены от тактового генератора жестко и не подлежат конфигурированию.

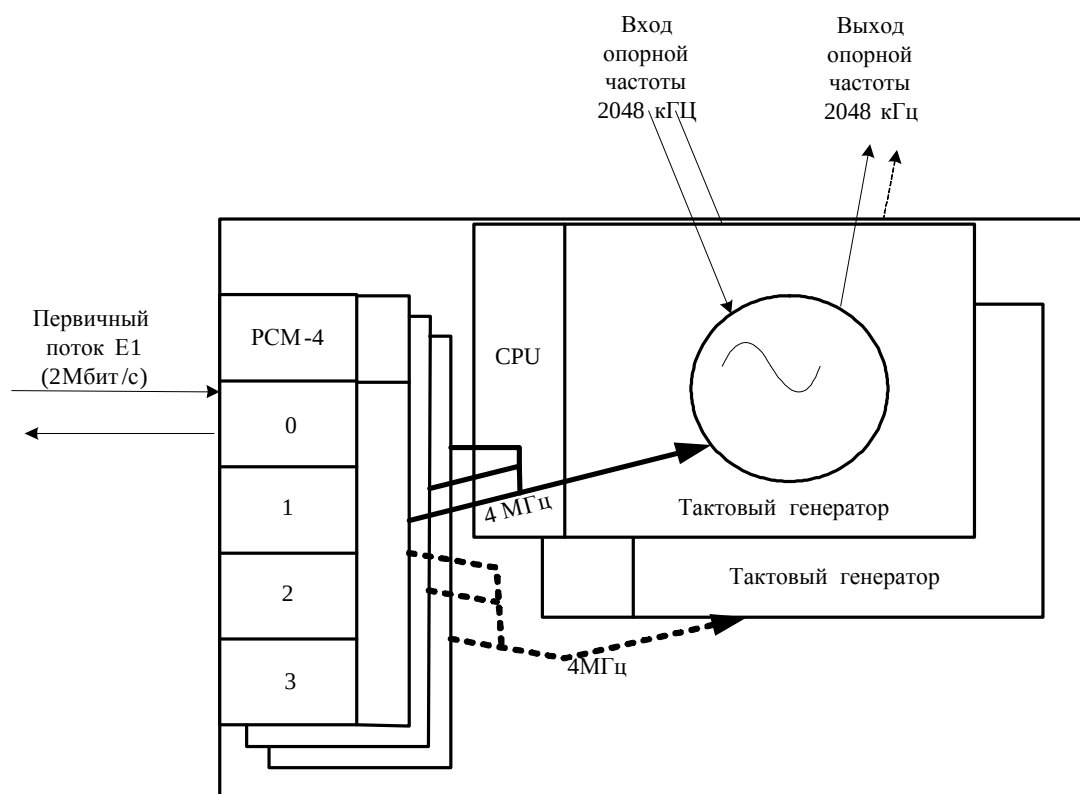


Схема синхронизации: Источники синхронизации.

В станции предусмотрены следующие режимы синхронизации:

- Режим свободных колебаний «Free running».

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Лист

123

Формат А4

- Режим вхождения в синхронизацию.
- Режим синхронной работы.
- Режим удержания «Holdover».

Все кластера синхронизируются от внутреннего тактового генератора главного кластера «ВЕДУЩИЙ». В режиме свободных колебаний внутренний тактовый генератор главного кластера не использует синхросигналы из источников синхронизации. Частота генератора в этом режиме соответствует заводской настройке со стабильностью внутреннего тактового генератора.

Внутренние тактовые генераторы всех кластеров используют в качестве источника синхронизации выходную частоту 4 МГц от «ВЕДУЩЕГО» кластера и находятся в синхронизации с ним. Далее рассматривается работа системы синхронизации у «ВЕДУЩЕГО» кластера.

При определении источника синхронизации и удовлетворении требований по стабильности (проскальзывания между внутренним тактовым генератором и источником синхронизации, «Мягкие» и «Жёсткие» условия) внутренний тактовый генератор находится в режиме вхождения в синхронизацию (кратковременно около 100 секунд), при этом петля ФАПЧ захватывает синхронизацию от определенного источника синхронизации. «Мягкие» условия – не более 6 проскальзываний за 4 секунды, «Жёсткие» условия – не более 1 проскальзывания за 2 минуты.

После перезапуска ПО переход из режима свободных колебаний в режим вхождения осуществляется с включенными «Мягкими» условиями по проскальзываниям между частотой входного синхросигнала и частотой внутреннего тактового генератора. При режиме вхождения «Мягкие» условия переключаются на «Жёсткие» условия автоматически.

При синхронном режиме принудительно устанавливается частота внутреннего тактового генератора равной частоте выбранного источника синхронизации.

Включение «Мягких» условий по проскальзываниям осуществляется оператором по команде «SYNCH SOFT». Данное включение необходимо для захвата частоты при переходе из режима свободных колебаний в режим вхождения после выходов внутреннего тактового генератора из режимов вхождения и синхронной работы.

В случае аварии (отсутствие, несоответствие требованиям «проскальзывания, уход частоты за полосу захвата ФАПЧ, превышение параметров блуждания и дрожания фазы, и т. д.)) источника синхронизации, наступает режим удержания, если (буфер данных о значении кода частоты заполнен). При этом используется сохраненная в памяти информация о последней, доступной частоте.

При незаполненном буфере наступает режим свободных колебаний с частотой, которая была установлена в момент выхода из режима синхронной работы.

На рисунке схематически показаны три режима синхронизации станции.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЕКВМ.655110.001.РЭ1					Лист
										124

Формат А4

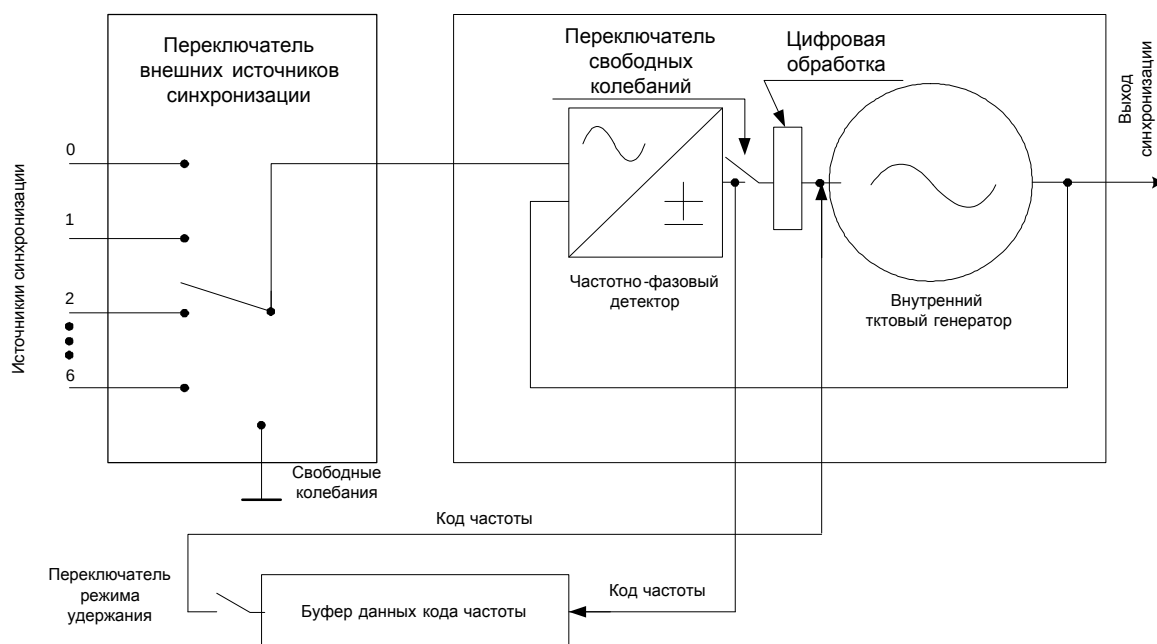


Рис. Схема режимов синхронизации.

При выборе источника синхронизации оператор присваивает приоритеты от 0 до 5 во (2,6,10,14,18,22) параметрах таблицы SYNCH, при этом старший приоритет равен 5. При одинаковом удовлетворении качества источника синхронизации блок сетевой синхронизации станции выбирает источник с наибольшим приоритетом и подключает его ко входу внутреннего тактового генератора. Переходы из режима свободного колебания в режим синхронной работы осуществляются, по алгоритму приведенному на рисунке.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Лист

125

Формат А4

- set – установить выбранный источник синхронизации. (ручной режим) n1-кластер, n2-канал (falc/clock).
- hold – переключить в режим удержания. (ручной режим)
- soft – переключить на мягкий режим по проскальзываниям при захвате синхронизации.
- serv – включить в работу ранее выведенный источник синхронизации, n1-кластер, n2-канал (falc/clock).
- buff - просмотр буфера данных ФАПЧ. (n1=1 – очистка)
- slave – переключить в ведомого для ведущего.
- mon (0/1) – выключение / включение мониторинга контролера синхронизации.

При выполнении команд:

- SYNCH SET 8 CL.
- SYNCH SET 1 0.
- SYNCH SET 4 3.
- SYNCH SET 5 2.

станция переключается в ручном режиме из режима свободных колебаний в режим вхождения в синхронизацию. Причем для этого должны быть определены, и присутствовать источники синхронизации. Контроль, за состоянием режима синхронизации, осуществляется командой SYNCH. «Режим синхронизации: - вхождение, кластер 8(1,4,5), канал CL(0,3,2)». При успешном захвате синхронизации станция переключается в синхронный режим (накопление данных или обновление данных). «Режим синхронизации: - синхронный, кластер 8(1,4,5), канал CL(0,3,2)». Переключение режима синхронизации по вышеуказанной команде, возможно из любого режима синхронизации (синхронный, удержание).

При команде: - SYNCH FREE. Станция переключается в ручном режиме в режим свободных колебаний. Контроль, за состоянием режима синхронизации, осуществляется командой SYNCH. «Режим синхронизации: - свободные колебания». Переключение режима синхронизации по вышеуказанной команде, возможно из любого режима синхронизации (синхронный, удержание).

При команде: - SYNCH HOLD. При наличии данных кода частоты в буфере памяти (команда просмотра буфера данных кода частоты ФАПЧ пояснена далее) станция переключается в ручной режим в режим удержания. Контроль, за состоянием режима синхронизации, осуществляется командой SYNCH. «Режим синхронизации: - удержание». Переключение режима синхронизации по вышеуказанной команде, возможно из синхронного режима синхронизации.

При просмотре режима синхронизации командой SYNCH, в графе «примечание» возможно три записи:

- канал синхронизации. Указан используемый источник синхронизации на данный момент времени.
- закрыт (уход из полосы захвата). Частота источника синхронизации изменена на величину больше чем полоса захвата ФАПЧ (± 10 ppm).
- закрыт (выход из синхронизма). Петля ФАПЧ не может захватиться за источник синхронизации, или станция находилась в синхронном режиме, и вышла из него, по причине потери источника синхронизации или незакономерного отклонения параметров источника.

По команде SYNCH SERV 8(1,4,5) CL(0,3,2) происходит включение в работу синхронизации выведенного из сервиса источника. Без этой команды канал выведенный из работы синхронизации не может быть включен в работу.

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

В работе станции для синхронизации, также как и в обслуживании трафика участвуют два CPU. На рисунке представлена схема распределения синхронизации внутри станции.

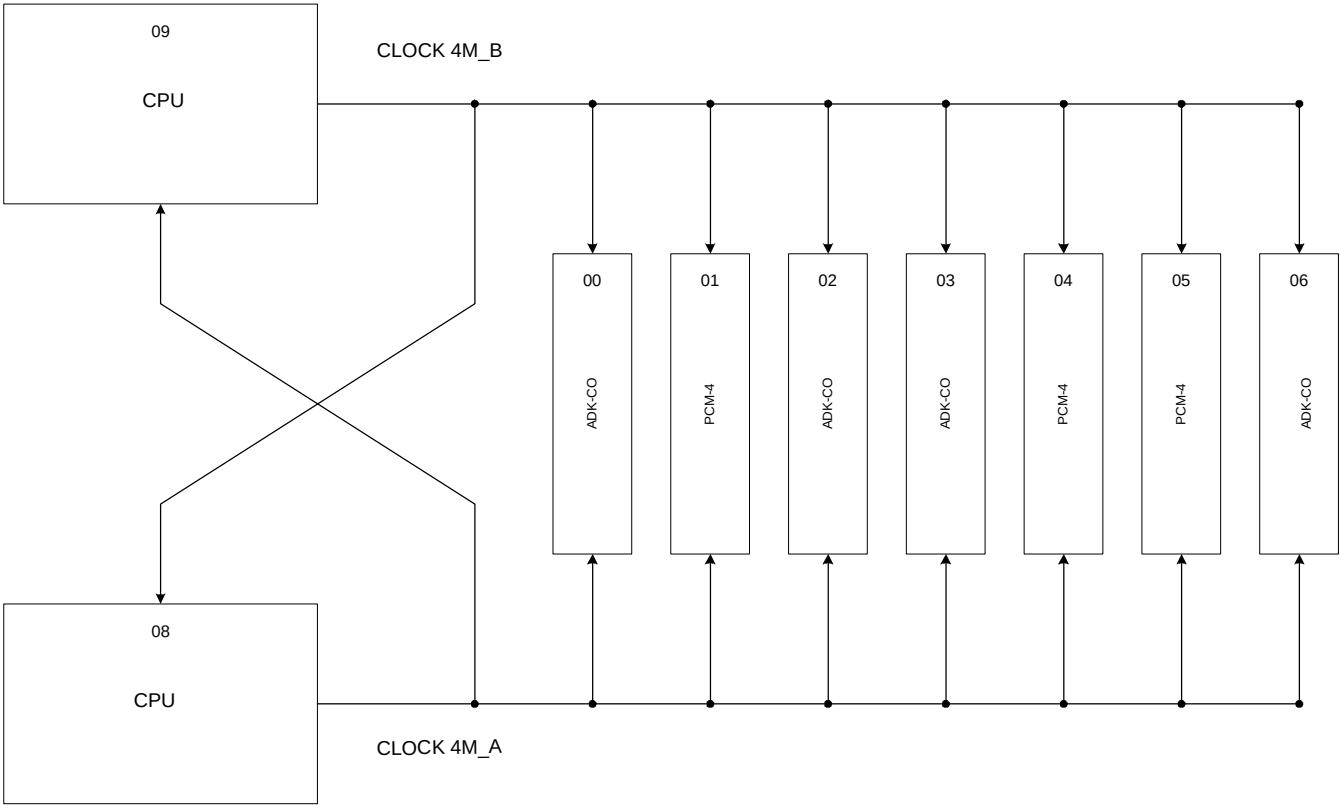


Рисунок. Схема распределения синхронизации внутри станции.

У каждого из CPU имеется равноценный генератор тактовых сигналов, схема ФАПЧ, буфер данных для режима удержания, фильтры частоты и т. д. Главенство одного CPU над другим с точки зрения трафика и работы синхронизации независимы. При управлении центрами синхронизации станции состояние генераторов тактовых сигналов может быть следующие:

- исходное.
- ведущий.
- ведомый (ожидание захвата синхронизации от ведущего).
- ведомый (захват).

После включения платы CPU (запуска ПО) включается исходное состояние генератора. В исходном состоянии анализируются две позиции «АВ» где:

«А» – сигнал от другого CPU по шине 4 МГц захвачен схемой ФАПЧ(1)/ сигнал от другого CPU по шине 4 МГц не захвачен схемой ФАПЧ(0).

«В» – есть(1)/нет(0) сигнал от другого CPU.

В зависимости от значения позиций «АВ» состояние генератора переключается в одном из трех состояний, как показано на рис Г. Исходное состояние генератора сохраняется до переключения его в одно из состояний «ведущий», «ведомый (ожидание захвата синхронизации от ведущего)», «ведомый (захват)».

Если на входе генератора нет сигнала синхронизации от другого CPU, то генератор переключается в состояние «ведущий» (переход 1), и включается сигнал генератора в другой CPU.

Алгоритм работы переключений состояния генераторов показан на рисунке.

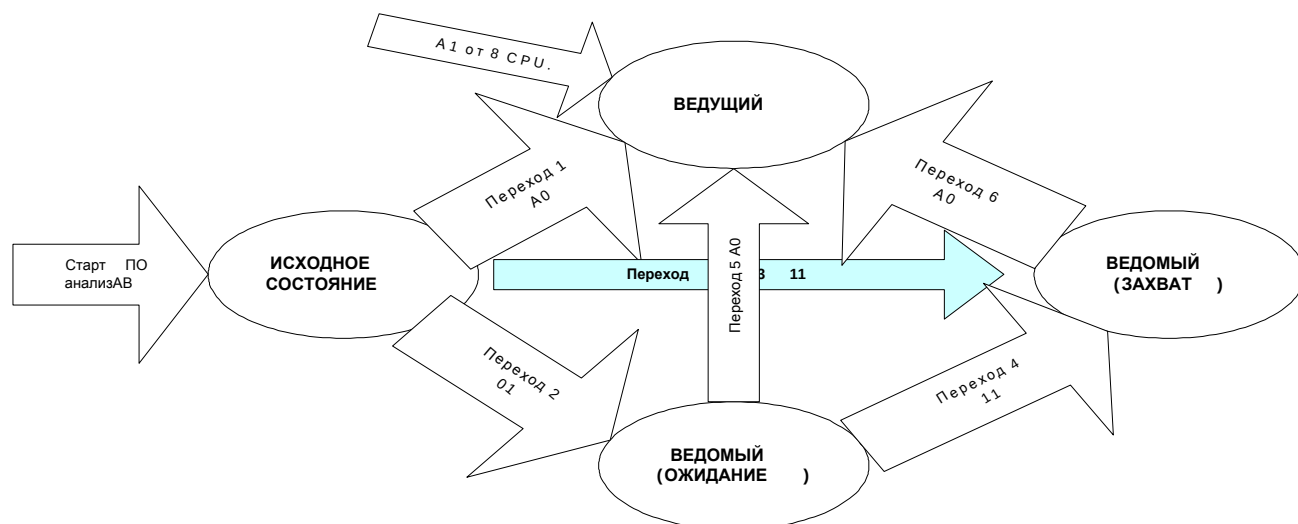


Рисунок. Алгоритм работы переключений состояния генератора.

П – приоритет источника синхронизации.

Кл – номер кластера (1, 4, 5, 8, 9).

К – канал (falk-0, 1, 2, 3/clok - Cl).

Выбор одного из определенных источников синхронизации возможен при выполнении требований по проскальзываниям и по приоритету.

Из режима вхождения в синхронизацию в режим синхронной работы генератор переключается после захвата петель ФАПЧ источника синхронизации. Время полного переключения составляет около 3 минуты.

Из режима синхронной работы в режим свободных колебаний генератор переключится при отсутствии или невыполнении требований по проскальзываниям выбранных источников синхронизации. При этом переключении буфер памяти для режима удержания не накоплен.

При накопленном буфере памяти или его обновлении (более 1- их суток) при отсутствии или невыполнении требований по проскальзываниям выбранных источников синхронизации генератор переключится в режим удержания. Частота генератора при режиме удержания останется такой же которая была доступна до исчезновения источника синхронизации.

При синхронизации от высокостабильного источника, стабильность частоты при удержании будет отличаться от режима свободных колебаний.

Рассмотрим процесс накопления буфера данных (запоминание частоты) для режима удержания и выдачи из буфера данных кода частоты для режима удержания.

На рис. представлено направление информации (код частоты) через фильтр 1/1200 Гц от ЦФАПЧ к буферу данных в режиме синхронной работы (накопление или обновление данных).

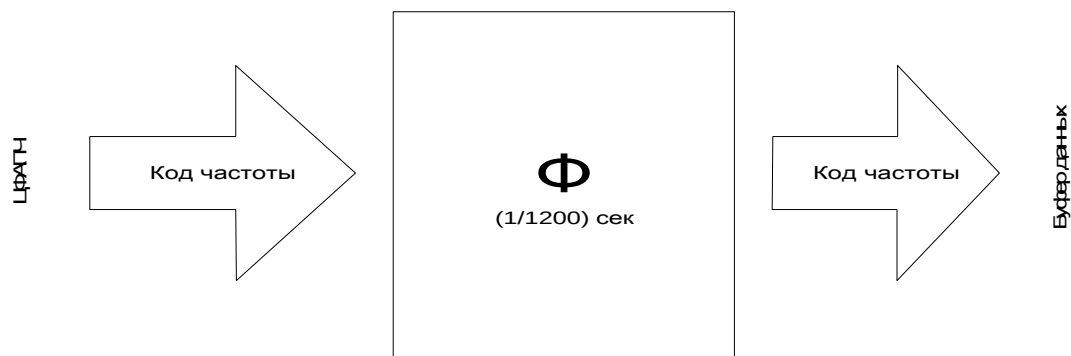
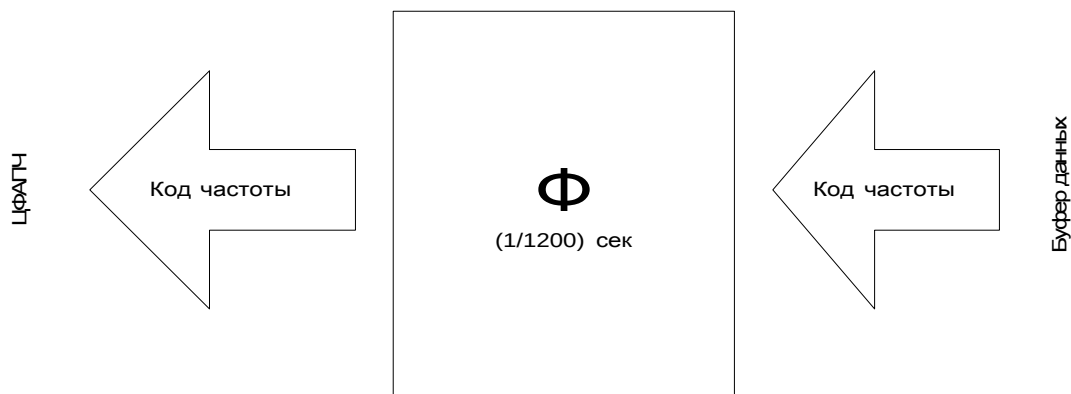


Рис. Схема включения фильтра при синхронном режиме.

На рис. представлено направление информации (код частоты) через фильтр 1/1200 Гц от буфера данных к ЦФАПЧ в режиме удержания.



Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Формат А4

Лист

130

Рис. Схема включения фильтра при режиме удержания.

При полосе фильтра (1/1200) сек. отсчеты для записи в буфер (через 10 минут) являются информативными для восстановления кода частоты при режиме удержания.

При просмотре данных кода частоты в буфере командой SYNCH BUFF

Значение указывается в ppm.

Структурная схема синхронизация в управляющем кластере приведена на рисунке.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата

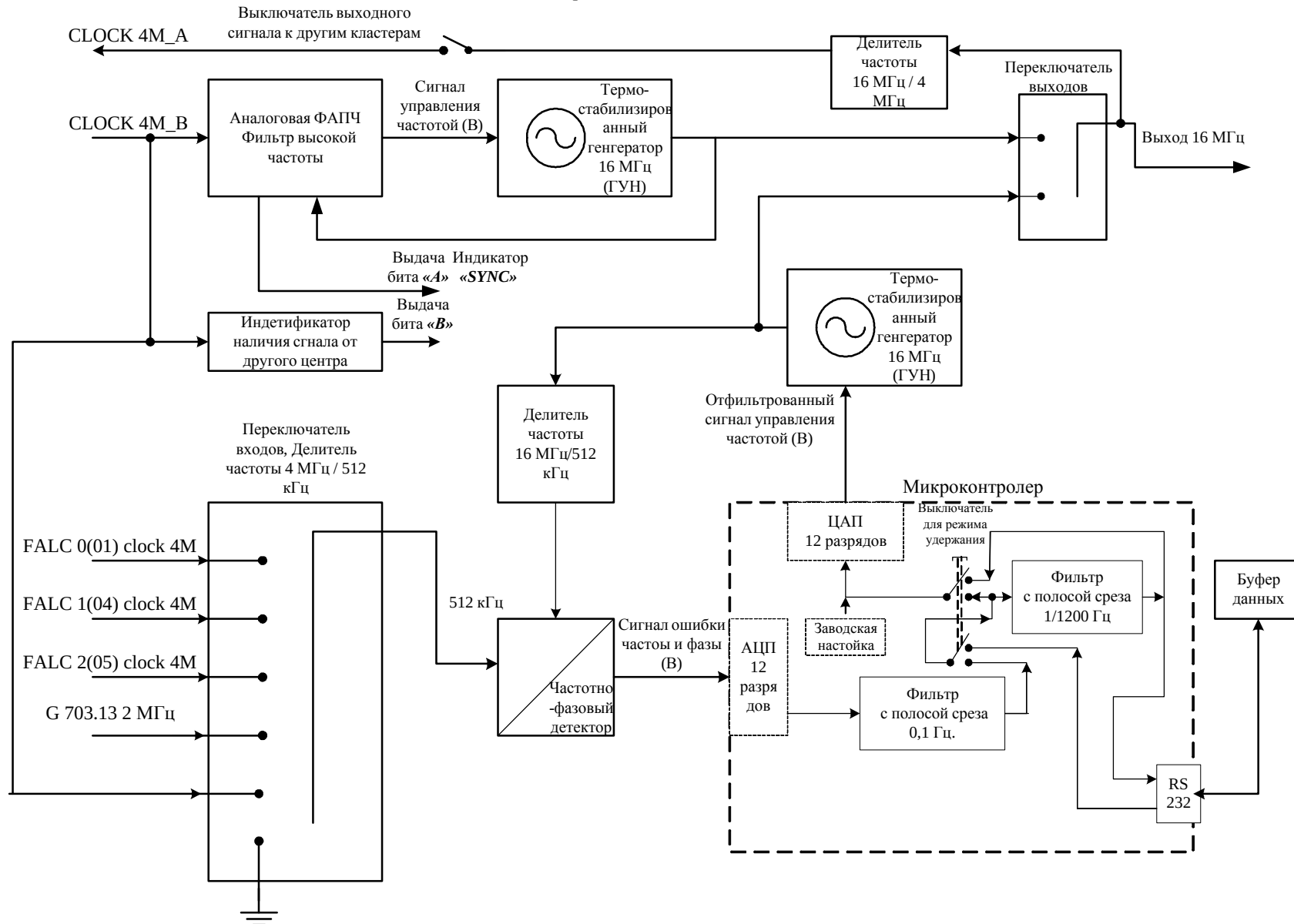
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Формат А4

Лист
131

Схема синхронизации в CPU DX-500N



Параметры блоков синхронизации «МиниКом DX-500»

Ниже приведены основные параметры БСС «МиниКом DX-500» тип А.
УПАТС «МиниКом DX-500» может комплектоваться другими типами БСС в зависимости от комплекта поставки.

Перечень параметров		Значения параметров
Марка генератора		VCTCXO-1ACL
Тип блока синхронизации		16,38400 МГц
Версия		Тип А
1. Параметры режима свободных колебаний		
1.1	Погрешность начальной заводской установки частоты не более $\pm d_0 = \frac{f - f_n}{f_n}$	5×10^{-7}
1.2	Отклонение частоты при изменении температуры в автозале от 0 до 40°C не более $\pm (\delta_{\text{т}})$	1×10^{-6}
1.3	Уход частоты (старение) за сутки $\pm (\delta_{\text{сут}})$	3×10^{-9}
1.4	Уход частоты (старение) за год $\pm$	1×10^{-6}
1.5	Уход частоты (старение) за 20/25лет $\pm (\delta_{\text{ст}})$	1×10^{-5}
2. Параметры режима синхронной работы		
2.1	Полоса синхронизации $\pm$ (dF)	$\pm 20 \times 10^{-6}$
2.2	Передающая характеристика: – частота среза, Гц – максимальное усиление	1 Гц Нет данных
2.3	Суммарный диапазон перестройки частоты генератора	$\pm 20 \times 10^{-6}$
2.4	Диапазон подстройки (коррекции) частоты генератора – ручной – автоматической	$\pm 20 \times 10^{-6}$ Нет
2.5	Время вхождения в синхронизм:	5 сек
3. Параметры режима удержания		
3.1	Коэффициент a_1 (нс/с)	Нет
3.2	Коэффициент a_2 (нс/с)	Нет
3.3	Погрешность запоминания частоты ($\delta_3 = a_1 + a_2$) $\pm$	Нет
3.4	Уход частоты (старение) за сутки в режиме удержания ($b = \delta_{\text{сут}} / 86400$) (нс/с ²) $\pm$	Нет
3.5	Скорость изменения частоты (d) при постоянной температуре (нс/с ²)	Нет
4. Входы и выходы		

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Интв. № подл.	Взам. инв. №	Интв. № дубл.	Подпись и дата	

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Формат А4

Лист

133

Для подключения к станции электропитания необходимо оборудовать помещение заземляющим контуром, сопротивление заземления не должно превышать 4 Ом. Проводник, которым подключается станция к контуру заземления должен быть сечением не менее 10 мм². Защитное заземление подключается к специальной шине, размещенной внизу, сзади корпуса станции. К данной шине подключены провода заземления от всех элементов станции.

Категорически ЗАПРЕЩАЕТСЯ подключать шину заземления станции к «нулевому» проводу электрической сети, т. к. при этом возможно поражение людей электрическим током и выход станции из строя!

При питании станции от внешнего источника АКБ должны стоять в «Буферном» режиме и длина питающего кабеля не должна превышать 30 метров (разрешается использовать для подключения электропитания двужильный кабель с сечением одной жилы не менее 10 мм²). Защитное заземление в этом случае осуществляется по «плюсовому» проводу.

В условиях повышенных радиопомех может потребоваться экранировка электропитающего кабеля.

Источники питания (преобразователь dc/dc) должны иметь защиту против «кз» цепей на выходе и должны восстанавливать рабочий режим при устранении «кз» цепи. Допускается отключение источника питания, если режим «кз» цепи и перегрузки действует более 500 мс.

В источниках питания (преобразователях dc/dc) должна быть исключена возможность инверсии полярности напряжения на выходе, а также возможность превышения выходного напряжения над номинальным более, чем на 5%.

Среднее время наработки на отказ источника опорного напряжения должно быть не менее 150.000 часов. Расчетное среднее время наработки на отказ источников питания станции (преобразователей dc/dc) должно быть не менее 100.000 часов.

Требования к электропитающим установкам

Электропитание УПАТС «МиниКом DX-500» осуществляется от двух внешних источников опорного напряжения минус 48 В с заземленным положительным полюсом.

Допустимое отклонение от номинального значения этого напряжения при измерении на входах стативов составляет (44 - 63)В.

Станция рассчитана на нормальную работу при:

- Ø пульсации опорного напряжения до 2 мВ псофометрических;
- Ø пульсации в полосе частот от 10 Гц до 300 Гц не более 250 мВ;
- Ø пульсации в полосе частот от 300 Гц до 100 кГц не более 10 мВ.

В преобразователях тока должно быть предусмотрено ограничение пускового тока. Пусковой ток станции не должен превышать 1,5-2,0 - кратного рабочего тока станции.

Выключение опорного напряжения может вызвать перерыв в работе станции. Отключение электропитания не приводит к утере конфигурационных данных и программного обеспечения.

Должно быть обеспечено автоматическое введение станции в работу за время не более 15 минут после восстановления электропитания (требования по категории э/п 1).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Лист
136

Лист
136

Лист
136

Лист
136

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Лист
136

Лист
136

Лист
136

Лист
136

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Лист
136

Вводно-коммутационное оборудование

Для УПАТС «МиниКом DX-500» используется внешнее кроссовое оборудование, которое, как правило, поставляется со станцией. Тип поставляемого кроссового оборудования определяется контрактом.

Для соединения станции со станционной стороной кросса используются штатные кабели. Перечень кабелей, с указанием артикулов и назначения приведен в таблице 3.

Тип кабеля **AWG-25x2x0,4**.

Таблица 1.

Арт.	Тип оборудования	Наименование	Примечания	
12675	DX-CABL-AK-5S	Кабель для платы (UpN, 32М или 16S) длиной 5 метров	Позволяет подключить 8 цифр./ 16 аналог.портов	
12677	DX-CABL-AK-10S	Кабель для платы (UpN, 32М или 16S) длиной 10 метров	Позволяет подключить 8 цифр./ 16 аналог.портов	
12679	DX-CABL-AK-20S	Кабель для платы (UpN, 32М или 16S) длиной 20 метров	Позволяет подключить 8 цифр./ 16 аналог.портов	
12683	DX-CABL-AK-30S	Кабель для платы (UpN, 32М или 16S) длиной 30 метров	Позволяет подключить 8 цифр./ 16 аналог.портов	
12676	DX-CABL-PCM-5S	Кабель для платы PCM-4 длиной 5 метров	Обеспечивает подключение до 4-х ИКМ-трактов	
12678	DX-CABL-PCM-10S	Кабель для платы PCM-4 длиной 10 метров	Обеспечивает подключение до 4-х ИКМ-трактов	
12680	DX-CABL-PCM-20S	Кабель для платы PCM-4 длиной 20 метров	Обеспечивает подключение до 4-х ИКМ-трактов	
12684	DX-CABL-PCM-30S	Кабель для платы PCM-4 длиной 30 метров	Обеспечивает подключение до 4-х ИКМ-трактов	
12691	DX-CABL-ADK-5S	Кабель для платы ADK длиной 5 метров	Обеспечивает подключение до 2-х ИКМ-трактов	
12692	DX-CABL-ADK-10S	Кабель для платы ADK длиной 10 метров	Обеспечивает подключение до 2-х ИКМ-трактов	
12693	DX-CABL-ADK-20S	Кабель для платы ADK длиной 20 метров	Обеспечивает подключение до 2-х ИКМ-трактов	
12694	DX-CABL-ADK-30S	Кабель для платы ADK длиной 30 метров	Обеспечивает подключение до 2-х ИКМ-трактов	
19098	DX-CABL-AKB	Кабель для соединения системы электропитания с блоком резервных батарей, м	Обеспечивает подключение аккумуляторных батарей к зарядному устройству системы электропитания. Стоимость за метр	

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Может применяться любое сертифицированное оборудование. Например РYUET, KRONE.

Исполнение кроссового оборудования может быть стоечное или рамное (настенное).

Требования к оборудованию кросса

Должно использоваться внешнее кроссовое оборудование, имеющее сертификат соответствия Госкомсвязи Российской Федерации.

Оборудование кросса обеспечивает ввод в станцию и эксплуатацию кабельных и воздушных абонентских и соединительных (аналоговых и цифровых) линий, а также защиту станционного оборудования.

Оборудование обеспечивает:

- ввод линии в станцию;
- соединение кабелей станции;
- межсоединение кабелей линии и станции при помощи врезных соединений кросса;
- промежуточное подключение к линии любого абонента для выполнения измерений и контроля за правильным выполнением связи при помощи ручных и автоматических устройств.

Конструкция кросса должна содержать модули подключения кабелей линии и станции, а также модулей защиты. Модули подключений должны обеспечивать возможность соединения кабелей линии кроссировочных проводов с медными проводниками диаметром 0,4 ... 0,8 мм.

Оборудование кросса должно обеспечивать оперативное отключение или переключение линейных кабелей в случае повреждений линии.

Конструкция кросса представляет самостоятельную стойку, в которой размещаются модули защиты для АТС любой емкости.

Емкость модуля кросса должна быть пригодна для увеличения емкости станции.

Максимальная емкость ряда на линейной стороне кросса не должна превышать 128 пар.

Максимальная высота металлических деталей большого кросса не должна превышать 2,5 метра с учетом кабельроста.

При подключении линии и станционных вводов станции обеспечивается подключение не менее 2 проводников на один контакт соединительного щита.

Кабели со стороны линии прокладываются в нижней или верхней части кросса.

Оборудование кросса должно обеспечивать защиту станции от воздействия напряжений и токов (переменный ток и импульсы), генерируемых на внешних линиях.

Защитное оборудование кросса должно гарантировать электрическую защиту линейной аппаратуры станции от опасных напряжений и разрядов, вызванных грозой и другими нестационарными явлениями, а также линиями высокого напряжения или случайным контактом с низким напряжением (электрическими сетями) таким образом, чтобы низкие импульсные или синусоидальные напряжения чрезмерной величины не попадали на аппаратуру станции и не вызывали локальных повреждений.

Параметры, определяющие работу газонаполненных разрядников, следующие:

- пробивное напряжение 230 В;
- динамические пробивные напряжения для следующих скоростей нарастания волны перенапряжения:

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЕКВМ.655110.001.РЭ1					Лист
										138

Формат А4

< 1000 В для 1 кВ/мкс;

- номинальный импульсный разрядный ток (10/1000 мкс) (1000 А, 500 А);
- пиковый ток перегрузки (или максимальный разрядный импульсный ток) 20 кА для 8/20 мкс (10 раз);
- номинальный переменный разрядный ток 20 А (1с) (10 раз);
- напряжение гашения 150 В (при токе сопровождения 10 мА);
- предельное напряжение (определяемое как функция чувствительности коммутируемого оборудования к внешним воздействиям в зависимости от степени защиты кросса);
- сопротивление изоляции: 10^9 Ом;
- межэлектродная емкость: не более 6 пФ;
- остаточное напряжение макс. 40 В;
- срок службы, число срабатываний - 500 при токе 10 А с формой импульса 10/100 мкс.

Для защиты от токов перегрузки тех линий, для которых существует такая необходимость, в качестве средства электрической защиты должны быть предусмотрены термо-ограничители (плавкие вставки) с сопротивлением не более 10 Ом и с рабочими параметрами: пропускаемый ток - до 0,06 А в течение 3 часов, время срабатывания - не более 60 сек при токе 250 мА и не более 2 сек при токе 350 мА.

Сопротивление изоляции между любыми токонесущими частями оборудования кросса (контакт-контакт), а также между токонесущими частями и корпусом кросса (контакт-корпус) должно быть не менее:

- Ø 50 000 мОм в нормальных климатических условиях;
- Ø 10 000 мОм при повышенной температуре;
- Ø 1 000 мОм при повышенной влажности.

Допустимая погрешность измерения сопротивления изоляции не должна превышать $\pm 10\%$.

В нормальных климатических условиях электрическая изоляция (контакт-контакт) оборудования кросса (при изъятых разрядниках), а также изоляция между токонесущими частями и корпусом (контакт-корпус) должна выдерживать напряжение не менее 2000 В (среднеквадратическое) переменного тока с частотой 50 Гц в течение 1 мин. без пробоя и поверхностного разряда. Допустимая погрешность установки испытательного напряжения не должна превышать $\pm 10\%$.

Переходное затухание между любыми четырехполюсниками кросса в точке «ввода-вывода», включая кроссировки, должно быть не менее:

- Ø 100 дБ в частотном диапазоне 300 Гц-3,4 кГц;
- Ø 95 дБ при частоте до 192 кГц;
- Ø 100 дБ при частоте до 1200 кГц.

Оборудование кросса содержит:

- Ø рабочие, разделительные, маркирующие и защитные разъемы;
- Ø определенное число двухпроводных шнуров;
- Ø комплект монтажных инструментов и адаптеров.

Рабочее затухание любого четырехполюсника кросса в точке ввода-вывода, включая кроссировку, не должно превышать 0,1 дБ в частотном диапазоне 300 Гц-3,4 кГц.

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Сопrotивление по постоянному току контакта между заземляющей шиной и любой металлической точкой кросса не должно превышать 0,1 Ом.

Все металлические части кросса должны быть заземлены. Все колодки для соединения кабелей со стороны линии должны быть соединены с заземляющим кабелем.

Схема заземления оборудования кросса должна исключать образование петель (замкнутых контуров).

Все изолирующие части кросса должны быть выполнены из огнеупорной пластмассы.

Окружающие условия транспортировки, хранения и эксплуатации должны соответствовать стандартам, предписанным Международной электротехнической комиссией.

Полезная площадь, занимаемая оборудованием кросса (не считая проходов) не должна превышать 1 кв. м для 2х2000 линий.

Удельная нагрузка на пол, для полностью оснащенного кросса, включая кабели и колодки, не должна превышать 750 кг/кв.м.

Кросс должен содержать дополнительные гребенки в качестве:1 гребенка емкостью 20х3 для каждых 200 номеров емкости.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Гарантии поставщика

Гарантии Поставщика распространяются на все оборудование УАТС при условии запуска и ввода в эксплуатацию представителями фирмы – изготовителя.

Сроки гарантии исчисляются:

- а) На оборудование - не менее 12 месяцев от даты окончания поставки оборудования.
- б) На изделия других фирм (для комплектации внешних устройств ЭВМ, электропитающей установки, кросса) - в соответствии с гарантийными обязательствами Изготовителей, если иное не оговорено в контракте.

Гарантийные обязательства

Все повреждения, включая ремонт блоков и печатных плат, произошедшие не по вине Заказчика в гарантийный период, восстанавливаются Изготовителем бесплатно. При сложных повреждениях, если они не охватываются диагностикой станции, Изготовителем оказывается техническая помощь Заказчику.

Повреждения, возникшие на станции по вине эксплуатационного персонала или в результате стихийного бедствия, устраняются Изготовителем за счет Заказчика.

Если фирма-Изготовитель разработает новую, более совершенную версию программного обеспечения, то такая версия может быть введена в систему станции по дополнительному соглашению (контракту) между Заказчиком и Поставщиком на льготных условиях.

Ремонт осуществляется Изготовителем.

Указанные в настоящем ТО гарантийные обязательства Поставщика, могут быть уточнены в контракте, заключаемом на поставку конкретной станции.

Комплектность, упаковка, транспортировка

Условия хранения и транспортировки оборудования должны быть оговорены в контракте между Поставщиком и Заказчиком.

Порядок транспортирования (общие указания)

Перевозка аппаратуры должна производиться в законсервированном виде и заводской упаковке автомобильным (закрытая брезентом) или железнодорожным транспортом. При этом сохраняется ее конструкция, внешний вид и работоспособность при температуре от минус 50 до плюс 50°С и относительной влажности воздуха до 100 % при температуре плюс 25 °С (в течение 10 дней).

При транспортировании авиационным транспортом в негерметизированных кабинах допускается воздействие следующих климатических факторов: понижение температуры- до минус 60°С, быстрое изменение температуры от температуры хранения до минус 60°С и наоборот, а также понижение атмосферного давления до 25 кПа.

Аккумуляторы необходимо транспортировать в вертикальном положении, клеммами вверх не допуская их соприкосновения с металлическими предметами.

Правила перевозки аппаратуры определяются правилами и нормами для соответствующего вида транспорта.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Лист
141

Правила осмотра груза:

При приемке груза от железнодорожного перевозчика проверьте, обеспечена ли сохранность груза, для этого:

- убедитесь в наличии заводских пломб на упаковочных ящиках;
- проверьте соответствие наименования груза и транспортной маркировки на нем данным, указанным в товарно-транспортной накладной и потребуйте от перевозчика выдачи груза по количеству мест. В случае выдачи груза без проверки количества мест потребуйте от перевозчика, чтобы на товарно-транспортной накладной была сделана соответствующая отметка.

Если при получении груза будет обнаружена недостача, приостановите приемку оборудования и действуйте в соответствии с «Инструкцией о приемке продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления по количеству», утвержденной постановлением Госарбитража СССР № 81 от 29.12.73.

После получения груза распакуйте ящики и проверьте их содержимое в соответствии с ведомостью комплекта для каждого отдельного ящика. В случае обнаружения некомплекта необходимо прекратить приемку, обеспечить сохранность оборудования и вызвать представителя ЗАО «Информтехника и связь» для выяснения обстоятельств некомплекта и дальнейшей приемки оборудования.

Проверку составных частей аппаратуры передачи данных ведите согласно соответствующим инструкциям по эксплуатации и монтажу, а так же ведомостям комплектов.

По завершению приемки оборудования «МиниКом DX-500» оформите Акт о приемке оборудования (Типовая межотраслевая форма № ОС-14), подписанный ответственным представителем Заказчика и уполномоченным представителем ЗАО «Информтехника и связь».

Требования к маркировке оборудования могут быть оговорены в контракте между Поставщиком и Заказчиком.

Требования к упаковке оборудования должны быть оговорены в контракте между Поставщиком и Заказчиком.

При получении станции проверьте соответствие комплектности, указанной в Формуляре на станцию, реальному наличию оборудования.

В комплекте со станцией должны быть также:

- § шнур для подключения компьютера к порту RS-232;
- § паспорт-формуляр на станцию;
- § инструкция по пользованию пультом (при наличии пультов);
- § руководство пользователя;

Кассеты с модулями расширения, которые Вы заказывали, доставляются бригадой монтажников в специальной возвратной таре (упаковке).

В дополнительную комплектацию станции могут входить:

- § пульты связи «OptiSet Comfort» и консоли к ним;
- § телефонные розетки для подключения пультов;
- § рабочее место оператора на базе ПК;

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

- § дискета (CD- диск) с программой ввода конфигурации станции с компьютера;
- § дискета (CD-диск) с программой тарификации;
- § устройство электропитания и комплект резервных АКБ;
- § кросс с комплектом кроссировочного инструмента.
- § Дополнительное оборудование в соответствии со спецификацией к контракту поставки.

Инв. № подл.					Подпись и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подпись и дата	
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЕКВМ.655110.001.РЭ1				Лист			
									143			

Формат А4

Руководство по эксплуатации

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Руководство по монтажу станции «МиниКом DX-500»

Общие указания

Конструкция «МиниКом DX-500», обеспечивает быструю и простую установку, легкое наращивание и хороший доступ для технического обслуживания и ремонта. Конструкторы станции использовали технические решения, максимально упрощающие монтажные работы.

Станция упаковывается для перевозки таким образом, чтобы комплект поставки составлял минимальное количество единиц упаковочных ящиков.

По вопросам, возникающим при проведении монтажных работ, не оговоренным в эксплуатационной документации, обращаться в ЗАО «Информтехника и Связь».

Меры безопасности

Размещение и монтаж аппаратуры должны осуществляться лицами, имеющими подготовку не ниже техника или электромеханика проводной связи, прошедшими инструктаж и обучение безопасным методам труда, имеющими группу по электробезопасности не ниже 3 и изучившими эксплуатационную документацию на изделия «МиниКом DX-500» и настоящую инструкцию, имеющими свидетельство об успешном окончании курса обучения монтажу «МиниКом DX-500» производства ЗАО «Информтехника и связь».

При работе необходимо соблюдать правила безопасности, изложенные в «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей». Запрещается работать с оборудованием лицам, не сдавшим зачет по технике безопасности в установленном порядке.

При монтаже станции установку и извлечение плат из кассет выполнять не следует. Такие работы входят в состав пуско-наладочных работ и выполняются организациями, осуществляющими пуско-наладку. Проводить указанные операции монтажным организациям ЗАПРЕЩАЕТСЯ. Установка и извлечение плат из кассет производится с соблюдением правил электростатической защиты согласно ГОСТ 11,073,062-84 (использование электростатического браслета). При работе все измерительные приборы предварительно заземляются.

Электропитание аппаратуры «МиниКом DX-500» должно осуществляться через соответствующие предохранители (параметры предохранителей рассчитываются при проектировании и должны быть указаны в проектной документации). Корпуса стативов должны быть заземлены. Заземление аппаратуры осуществляется соединением шины заземления, расположенной на нижней крышке со стороны задней стенки с общим контуром заземления помещения. Заземление должно обеспечивать защиту людей от поражения электрическим током при прикосновении к металлическим частям, которые могут оказаться под напряжением вследствие повреждения изоляции.

При работе с комплектами гарантированного питания необходимо соблюдать требования, изложенные в инструкции по эксплуатации на данный тип аккумуляторов, а так же требования, изложенные ниже:

- использовать только специальные приспособления для переноски аккумуляторов;
- запрещается использование открытого огня, либо искрообразования вблизи аккумуляторов;

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.PЭ1

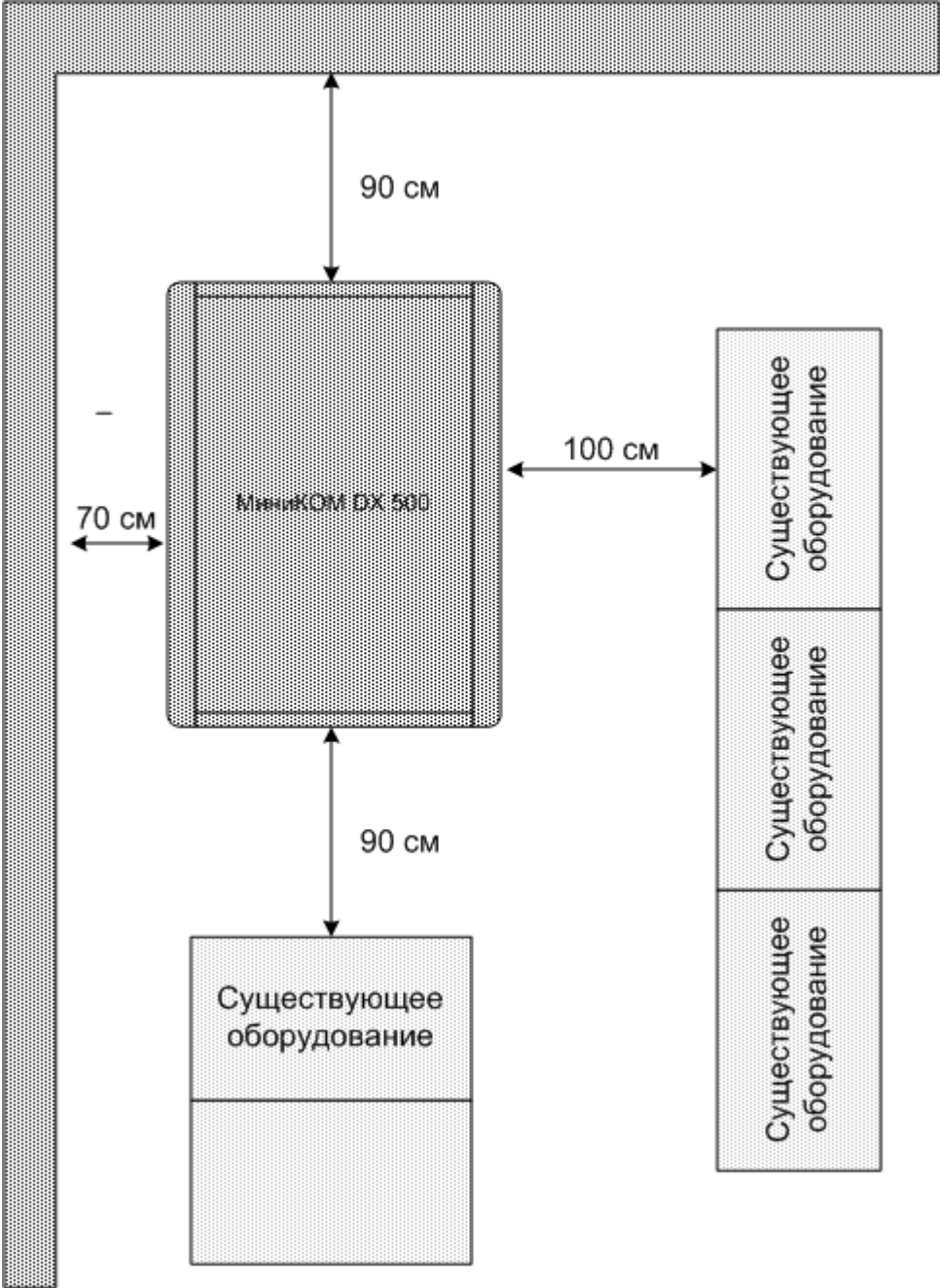
Формат А4

Лист
145

Выбор места установки станции

Станция может быть размещена на горизонтальной поверхности в соответствии с массогабаритными показателями, приведенными в Техническом описании в разделе «Технические данные». Шкаф «МиниКом DX-500» должен быть доступен спереди и с боковых сторон, на которых находятся промщиты (при условии комплектования станции промщитами).

Пример установки станции «МиниКом DX-500», вид сверху



В аппаратном помещении должно быть предусмотрено также место для техобслуживания и ремонтных работ, кроссового оборудования, шкафа для документации и различного дополнительного оборудования (например, модемов).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Существуют несколько важных факторов, которые влияют на выбор места установки станции.

При выборе места руководствуйтесь следующими замечаниями:

- § Поверхность, на которую Вы устанавливаете станцию, должна быть ровной;
- § Со сторон промщитов (при условии комплектования промщитами) должно быть достаточно места для выполнения кроссировочных работ (75-90 см);
- § К станции должен обеспечиваться беспрепятственный доступ для выполнения монтажных работ на промщите и передней панели;
- § Допускается установка станции задней стороной вплотную к стене, но, при необходимости проведения работ с задней стороны станции, необходимо предусмотреть свободное пространство не менее 90 см.
- § Расположение рабочего места оператора (при его наличии) выбирается с учетом того, что расстояние от ПК до станции не превышает 15 метров (характеристики интерфейса RS-232).

Требования к помещению:

В технических помещениях необходимо поддерживать температуру воздуха в пределах 18-25° С и относительную влажность 30-70%. Помещения должны оборудоваться приточно-вытяжной вентиляцией с кондиционированием поступающего воздуха. Вентиляция должна быть снабжена фильтрами, предотвращающими поступление пыли и вредных газообразных химических веществ. В помещениях должна соблюдаться чистота, помещения должны убираться, а полы протираться в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

Помещение для установки аппаратуры «МиниКом DX-500» должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91.

Нормируемое значение освещенности помещения определяется требованиями СНиП 23/05/95 и не должно быть ниже 500 люкс.

Оптимальная температура для эксплуатации аккумуляторов составляет (20±5)°С. При более высокой температуре снижается срок эксплуатации. Напротив, понижение температуры не влияет на срок эксплуатации, однако приводит к уменьшению отбираемой емкости. Длительная эксплуатация аккумуляторов при температуре выше 45°С, а так же превышение 55°С недопустимо.

В помещении должно быть предусмотрено место для техобслуживания и ремонтных работ, кроссового оборудования, шкафа для документации и дополнительного оборудования.

Установка станции

Станция должна размещается в помещении строго в соответствии с проектной документацией.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Размещение модулей

Модули «МиниКом DX-500» размещаются в двух стандартных 19`` кассетах - кассета «МиниКом DX-500-Cr250-1(4)» модель 1 и кассета «МиниКом DX-500-Cr250-2(5)» модель 2. При емкости станции «МиниКом DX-500» не более 256 аналоговых линий и 4 ЦСЛ в базовый блок устанавливается кассета «МиниКом DX-500-Cr250-1(4)». При необходимости увеличения емкости по аналоговым линиям или ЦСЛ устанавливается вторая кассета - «МиниКом DX-500-Cr250-2(5)».

Кассета «МиниКом DX-500-Cr250-1(4)» модель 1 комплектуется следующими модулями:

- Два модуля центрального коммутирующего устройства (на рисунке кластеры 8 и 9) Устанавливаются при емкости станции, превышающей 256 портов.
- Модуль Устройства управления на 128 аналоговых линий - устанавливается в зависимости от требуемой емкости станции; всего в кассету «МиниКом DX-500-Cr250-1(4)» модель 1 может быть установлено 2 таких модуля (на рисунке обозначены как кластеры 0 и 2).
- Модуль ИКМ-трактов (на рис кластер 1); всего в кассету «МиниКом DX-500-Cr250-1(4)» модель 1 может быть установлен 1 модуль ИКМ-трактов, либо контроллер БС
- Модули аналоговых интерфейсов - на каждый модуль может устанавливаться до 16 субмодулей аналоговых двухпроводных внешних соединительных линий. Устанавливаются в зависимости от требуемой емкости станции. (На рисунке модули аналоговых интерфейсов показаны под обозначениями ПЛАТА 0, 1, 2, 3, 4).
 - o Модули на 16 двухпроводных внутренних СЛ.

Кассета «МиниКом DX-500-Cr250-2(5)» модель 2 комплектуется следующими модулями:

- Модуль Устройства управления на 128 аналоговых линий - устанавливается в зависимости от требуемой емкости станции, до двух модулей (на рисунке обозначены как кластеры 3 и 6).
- Модуль ИКМ - трактов (кластеры 4 и 5). В данную кассету может быть установлено до двух модулей ИКМ - трактов.
- Модули аналоговых интерфейсов - аналогично кассете «МиниКом DX-500-Cr250-1(4)» модель 1.

Устанавливаться и сниматься модули могут без выключения электропитания станции благодаря применению разъемов системы «MFBL».

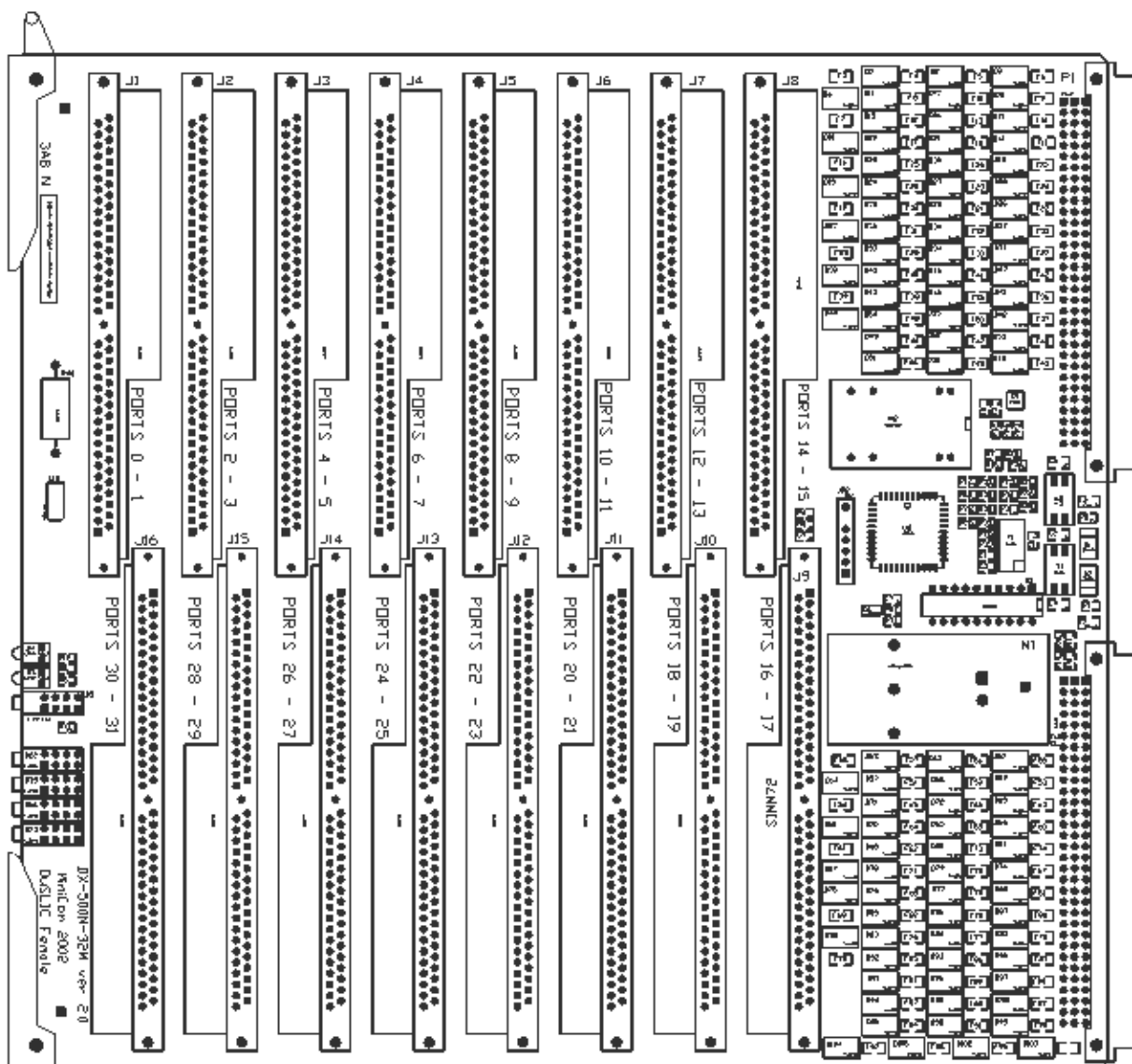
Однако, при снятии и установке модулей необходимо соблюдать требования по электростатической безопасности, так как попадание на отдельные элементы монтажа имеющегося на человеке электростатического заряда может привести к выходу их из строя.

Время между снятием и установкой модулей аналоговых интерфейсов должно быть не менее 1 минуты.

Перед установкой модулей аналоговых интерфейсов в базовый блок необходимо правильно установить на каждом модуле субмодули. Внешний вид субмодулей и модуля аналоговых абонентов показаны ниже на рисунках.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

</



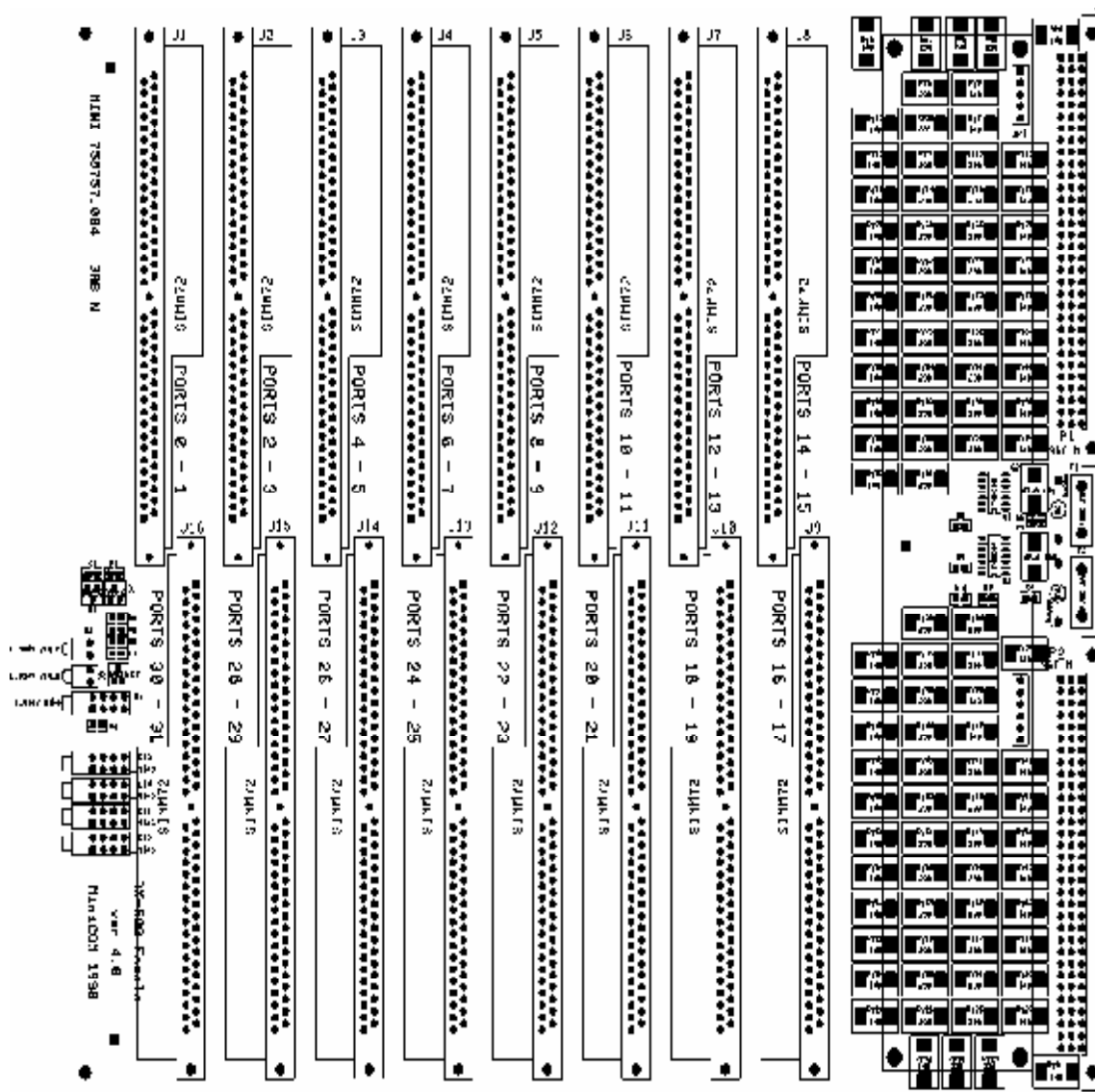
Модуль аналоговых интерфейсов

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЕКВМ.655110.001.РЭ1				Лист
				150

Формат А4



Модуль аналоговых интерфейсов для 3-х проводных соединительных линий

Существует несколько типов submodule, реализующих интерфейсы:

- с четырехпроводным окончанием стандартного канала ТЧ
- с двухпроводной линией абонентского комплекта другой АТС
- с шести или восьми проводной линией E&M типы I,II,III,V.
- с трехпроводной соединительной линией.

На одном модуле могут быть размещены 8 submodule абонентских комплектов (16 двухпроводные аналоговые внешние линии) или до 8 submodule четырехпроводным окончанием стандартного канала ТЧ (16 АЛ и 16 СЛ КТЧ) или 8 submodule для E&M (8 шести- или восьми проводных линий E&M) или до 14 однотипных submodule для трехпроводных соединительных линий, либо 16 submodule разных типов .

Submodule с четырехпроводным окончанием стандартного канала ТЧ и линий E&M могут размещаться только на портах с номерами от «8-9» до «22-23».

Каждый submodule абонентских комплектов (submodule СЛ КТЧ) содержит два абонентских комплекта (комплекта СЛ). Основу абонентских комплектов составляют

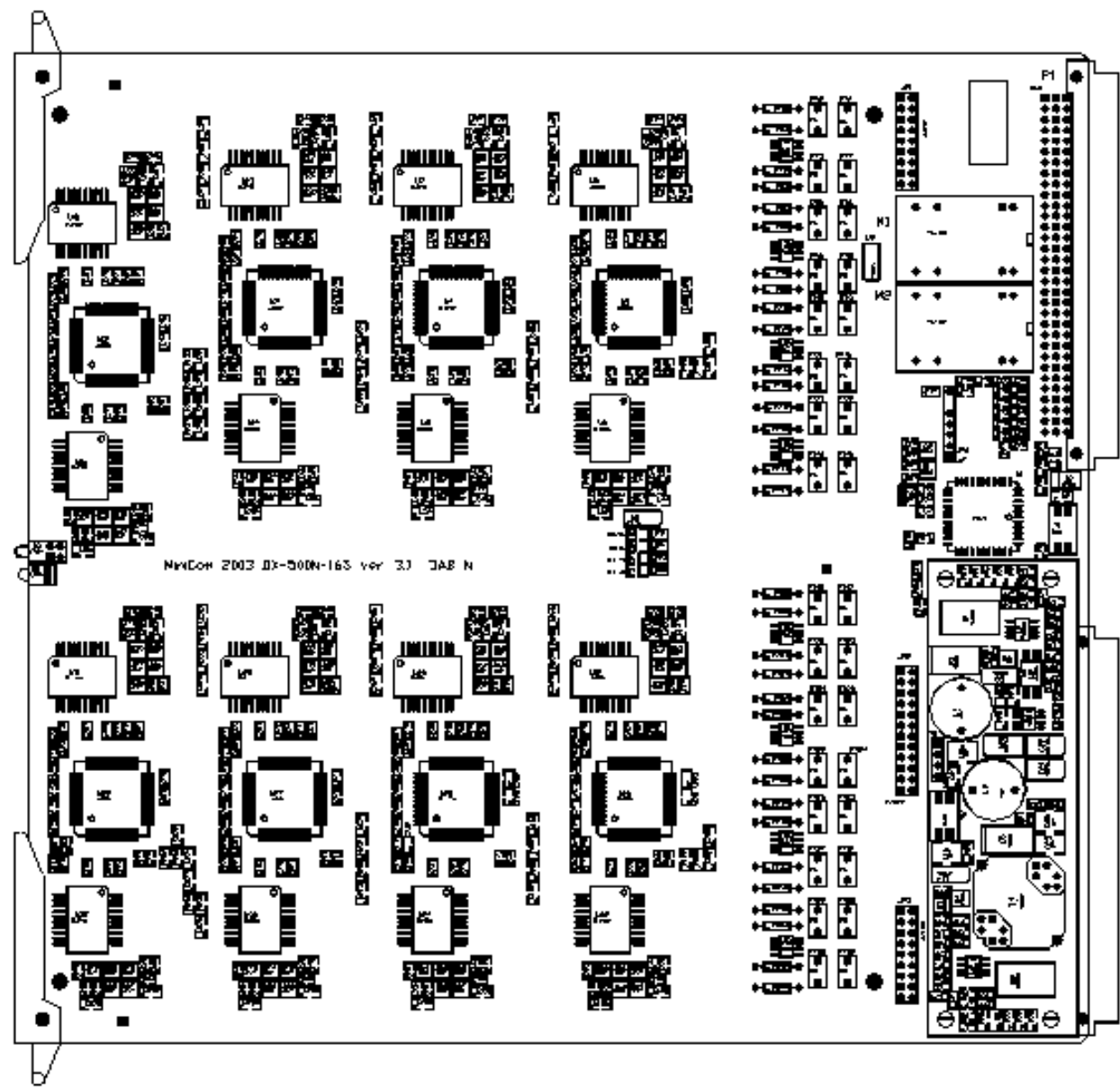
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Формат А4

специализированные микросхемы - SLICOFI (SIEMENS), содержащие АЦП-ЦАП и цифровые программируемые фильтры, на базе которых построены SLIC (Subscriber Line Interface Controller).



Модуль на шестнадцать двухпроводных внутренних аналоговых линий (порты с 8-9 по 22-23)

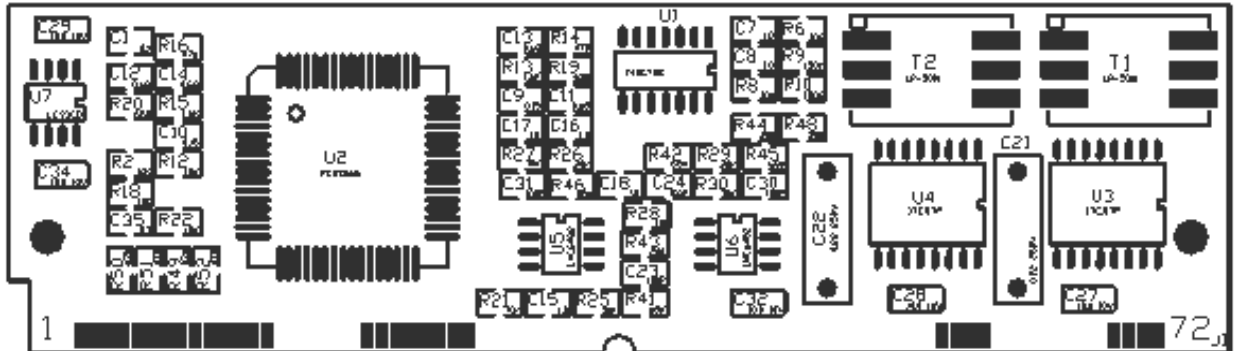
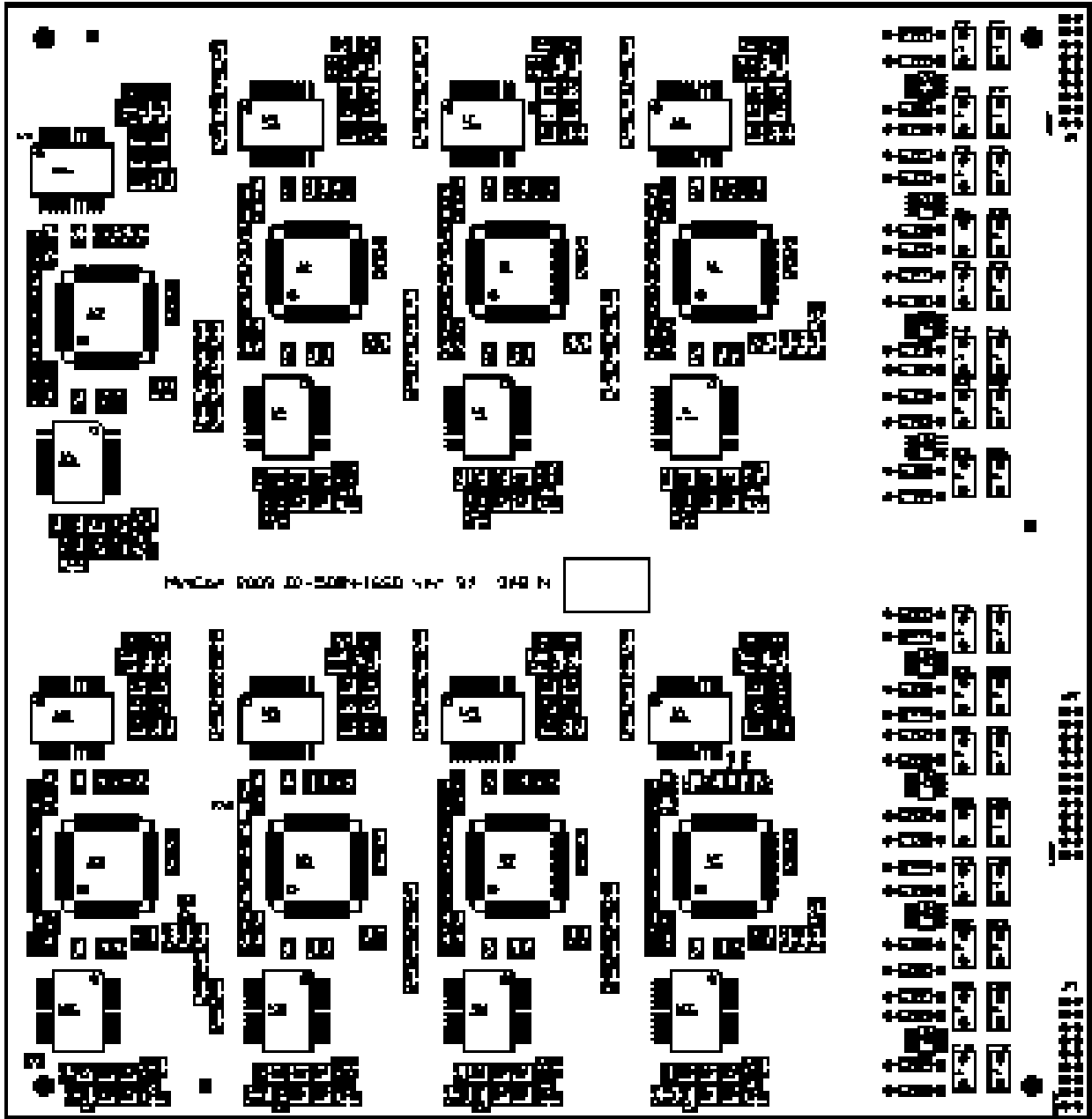
Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Взам. инв. №			
Подпись и дата			
Инв. № подл.			

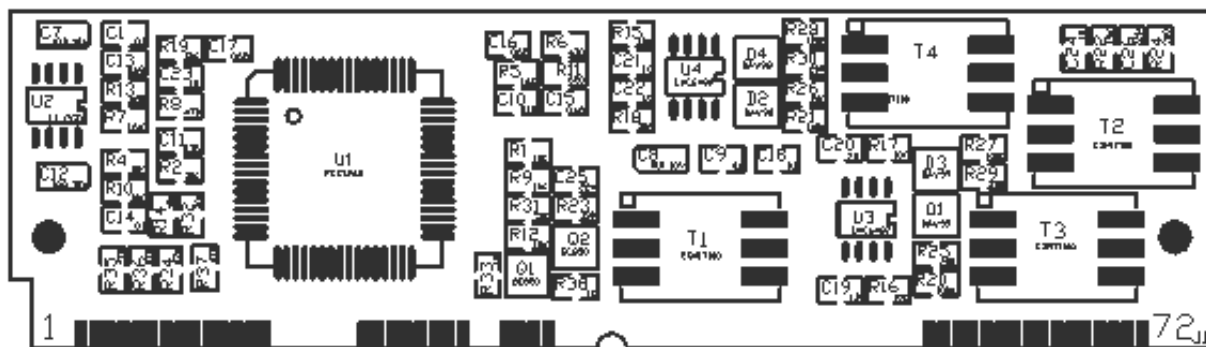
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

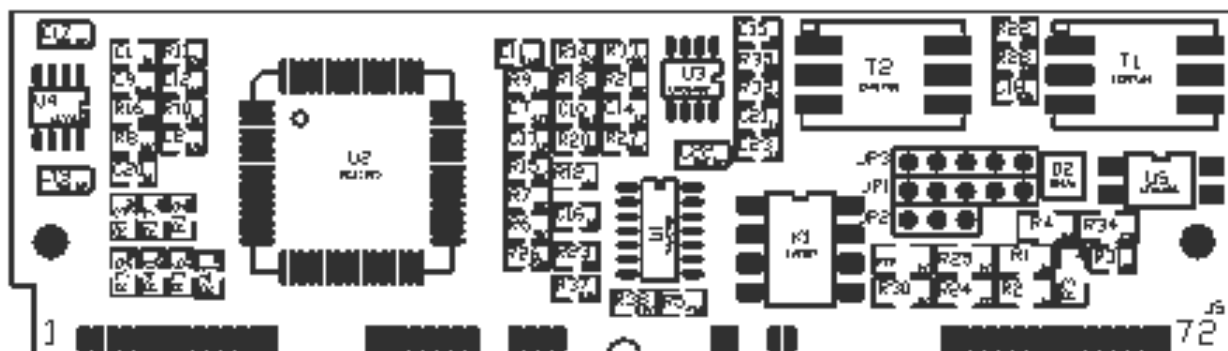
Формат А4

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата

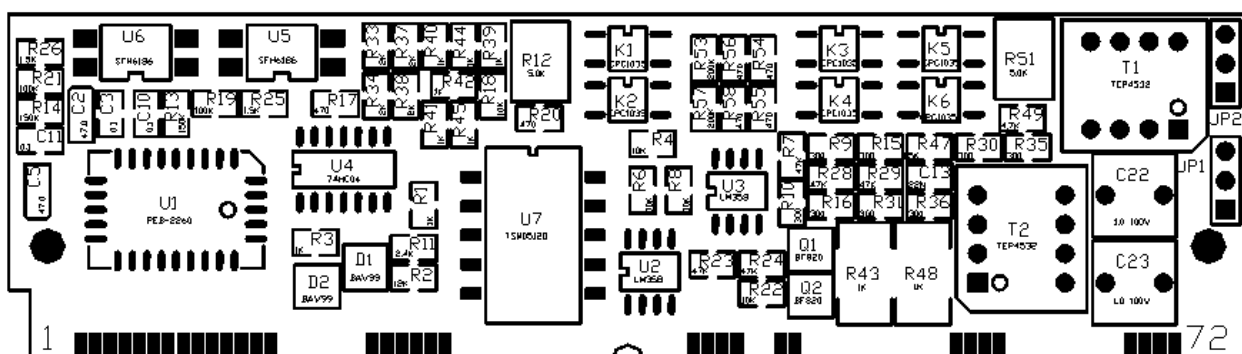




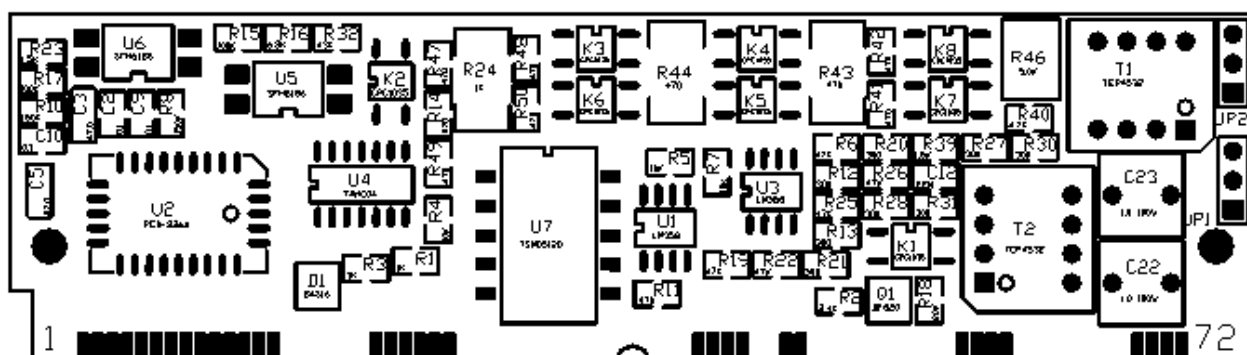
Субмодуль на две 4-х проводные аналоговые СЛ (КТЧ)



Субмодуль на одну шести или восьмипроводную линию E&M



Субмодуль на одну входящую трехпроводную соединительную линию



Субмодуль на одну исходящую трехпроводную соединительную линию

При установке субмодулей необходимо соблюдать требования по электростатике. На руку должен быть надет заземляющий браслет, т.к. электростатический заряд при прикосновении может привести к выходу из строя отдельных элементов станции.

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	
Изм	Лист
№ документа	Подпись
Дата	

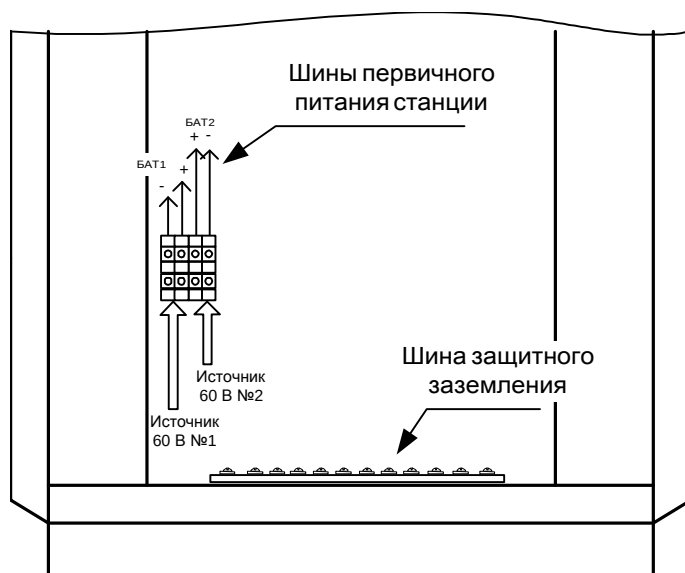
ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Формат А4

Подключение электропитания и заземления

Подключение электропитания к станции должно осуществляться только специалистами сервисного центра поставщика!

Электропитание УПАТС «МиниКом DX-500» может осуществляться от двух внешних источников опорного напряжения минус 48/60 В с заземленным положительным полюсом. Требования к источникам питания отражены в Техническом описании УПАТС «МиниКом DX-500», раздел «Технические параметры».



Допустимое отклонение от номинального значения этого напряжения при измерении на входе статива составляет (44 - 63)В.

Для подключения к станции электропитания необходимо оборудовать помещение заземляющим контуром, сопротивление заземления не должно превышать 4 Ом, Проводник, которым подключается станция к контуру заземления должен быть сечением не менее 10 мм². Защитное заземление подключается к специальной шине, размещенной внизу, сзади корпуса станции. К данной шине подключены провода заземления от всех элементов станции. Величина переходного сопротивления между заземляющим болтом и каждой доступной прикосновению металлической частью, которая может оказаться под напряжением, не должна превышать 0.1 Ом. Погрешность измерений не должна превышать 10%.

Категорически ЗАПРЕЩАЕТСЯ подключать шину заземления станции к «нулевому» проводу электрической сети, т. к. при этом возможно поражение людей электрическим током и выход станции из строя!

При питании станции от внешнего источника АКБ должны стоять в «Буферном режиме» и длина питающего кабеля не должна превышать 30 метров (разрешается использовать для подключения электропитания двужильный кабель с сечением одной жилы не менее 10 мм²). Защитное заземление в этом случае осуществляется по «плюсовому» проводу.

В условиях повышенных радиопомех может потребоваться экранировка электропитающего кабеля.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Лист

155

Формат А4

Система электропитания 48 В и комплект аккумуляторных батарей, необходимый для обеспечения автономной работы станции при отключении электропитания, поставляются по отдельному заказу.

СИСТЕМА ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ НЕ ИМЕЕТ ГРУППОВЫХ ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ НА ВХОДЕ. Групповые предохранители и сечение сетевого кабеля (кабель медный, многожильный) выбираются из учета количества выпрямительных модулей по следующей таблице:

Схема включения Наименование	1-о фазное включение, 1-4 вып. модуля	1-о фазное включение, 5-6 вып. модуля	3-х фазное включение, 1-6 вып. модуля
Групповой предохранитель	10 А	16 А	10 А
Сечение кабеля	1,5 мм ²	2,5 мм ²	1,5 мм ²

ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ ВКЛЮЧАТЬ ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ АППАРАТУРЫ ДО ПРИБЫТИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ЗАО «ИНФОРМТЕХНИКА И СВЯЗЬ»!

Включение и инициализация станции

При начальном старте (включении питания) станция автоматически определяет типы установленных модулей расширения, номера портов и их типы (внешний, местный). Проводит аппаратный и программный контроль внутростанционных связей и программно-определенных путей передачи информации. Во время инициализации на аналоговых модулях загораются лампочки **PORTS**, причем горят только те, на платах которых физически присутствует оборудование 4-х проводных портов (портов E&M), либо специальных в ЖТ конфигурациях.

По окончании инициализации на передней панели должна включиться следующая индикация:

- на всех платах
 - лампочка **Vin A (Vin B)** – указывает, на какой из шин в настоящий момент присутствует питающее напряжение;
- на кластерах и центрах
 - **SYNC** - информирует о режиме работы аналоговой ФАПЧ на модуле, где:
 - Не горит – на ФАПЧ нет захвата,
 - Горит постоянно – ФАПЧ в захвате.
 - **H.FLT** - медленно мигает – система работоспособна, нормальный режим.
 - **ADSP** - горит (на кластерах)
 - **ELIC** - горят первые 2 светодиода «своих» Elic.
 - **MTSL** - горят (на центрах)
 - **G.SYNC** - информирует о режиме работы программы контролера синхронизации, где:
 - Не горит – режим свободных колебаний,
 - Мигает быстро – режим вхождения в синхронизацию,
 - Горит постоянно – синхронный режим работы,
 - Мигает медленно – режим удержания.

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Лист
156

О **ACTIV** - горит на одном из центров (указывает, что данный центр является главным по коммутации межкластерных каналов).

Подключение абонентских кабелей

Абонентские кабели подключаются с задней стороны шкафа 25- и контактными стандартными разъемами. Комплект кабелей для подключения входит в комплект поставки.

Длина кабелей – 5м, 10м, 20м, 30м (в зависимости от комплекта поставки).

Кабельный ввод может располагаться снизу корпуса станции (при наличии фальшпола), либо сверху (при наличии кабельроста).

Подключение внешних линий и абонентской распределительной сети

Подключение абонентской распределительной сети.

Подключение абонентских линий должно осуществляться на существующее или вновь смонтированное кроссовое оборудование, на станционную сторону которого выводится линейная сторона промщита (при комплектации станции промщитом) «МиниКом DX-500» либо штатные кабели, оснащенные с одной стороны разъемами для подключения к кросс-плате кассеты. Кабели, в зависимости от комплекта поставки могут иметь длину 5, 10, 15, 20м и т.д.

В приложении приведен рисунок кросс – платы кассеты 1 типа и раскладка кабеля по цветам с привязкой к типу платы.

Все подключаемые линии должны соответствовать требованиям, изложенным в разделе «Технические данные» ТО «МиниКом DX-500».

При подключении цифровых пультов прямой связи необходимо соблюдать требования, изложенные в «Руководстве по эксплуатации пульта прямой связи в составе «МиниКом DX-500».

Запрещается:

- Подключение “воздушных” линий к станции без использования кроссового оборудования с грозозащитой. Входные цепи станции обеспечивают защиту своего оборудования от напряжения до 220 В в течение 0,1 мсек.

Несоблюдение этих условия может привести к поражению людей электрическим током и выходу отдельных портов или станции в целом из строя!

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Лист
157

Подключение внешних линий

Подключение Цифровых СЛ

Цифровые соединительные линии выводятся из станции отдельными кабелями. Для каждой платы РСМ-4 или submodule РСМ-2 используется отдельный кабель.

При подключении цифровых СЛ 2,048 Мбит/сек необходимо учитывать следующие требования:

- при объединении «МиниКом DX-500» с другими станциями цифровыми СЛ 2,048 Мбит/сек по физическим линиям прием и передача ЦСЛ должны находиться в разных кабелях (если используются кабели 3-5 категории данное требование не существенно).
- в одном кабеле не могут находиться прием одной ЦСЛ и передача другой ЦСЛ.
- кабельная линия должна обеспечивать на входе «МиниКом DX-500» уровень сигнала от встречной станции не менее 0,22 В.
- затухание кабеля при объединении статов по физическим линиям с использованием протокола DX_NET должно быть не более 18 ДБ.

Подключение четырехпроводных соединительных линий

Четырехпроводные соединительные линии подключаются к промщиту станции с соблюдением требований, изложенных для абонентских линий.

Необходимо учитывать, что уровни приема и передачи по четырехпроводным СЛ являются конфигурируемым параметром, и по умолчанию имеют следующие значения:

- передача станции = - 13 ДБ
- прием станции = + 4,3 ДБ

При установке станции на удалении каналообразующего оборудования необходимо программно изменить уровни приема и передачи со станционных на канальные. В этом случае уровни меняются на инверсные:

- передача станции = + 4,3 ДБ
- прием станции = - 13 ДБ

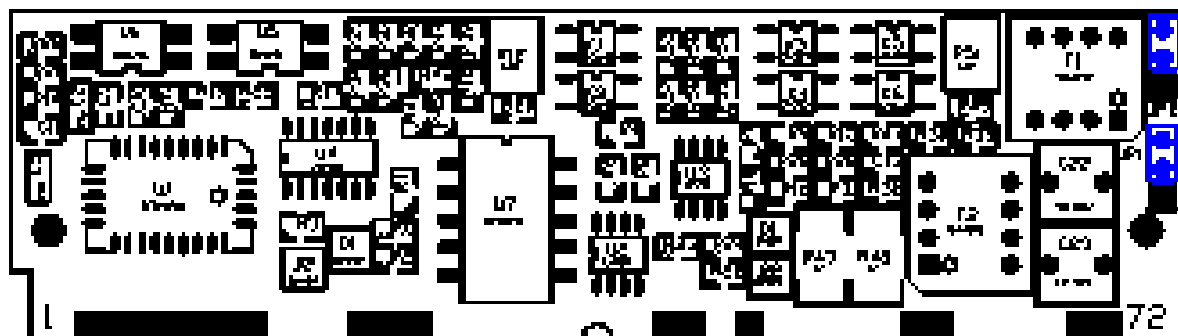
Подключение трехпроводных соединительных линий

При подключении трехпроводных линий необходимо на submodule на одну линию правильно установить перемычки для согласования дифсистемы комплекта с параметрами соединительной линии.

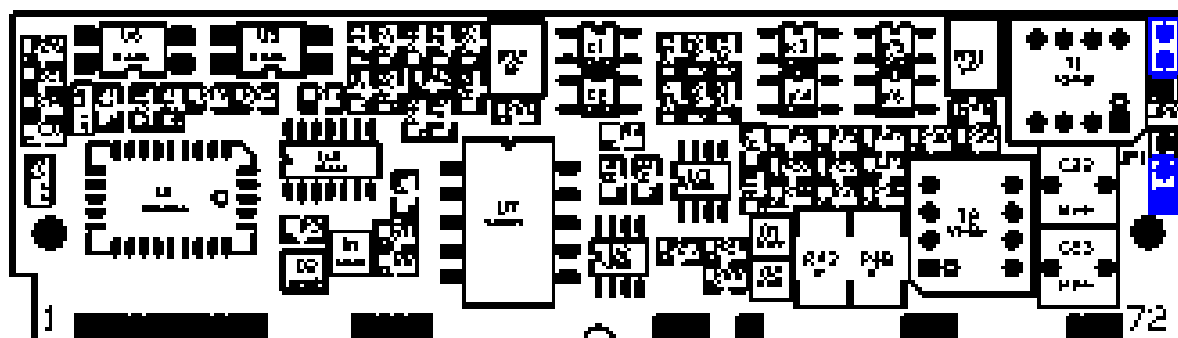
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата					
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЕКВМ.655110.001.РЭ1				
					Лист 158				

Формат А4

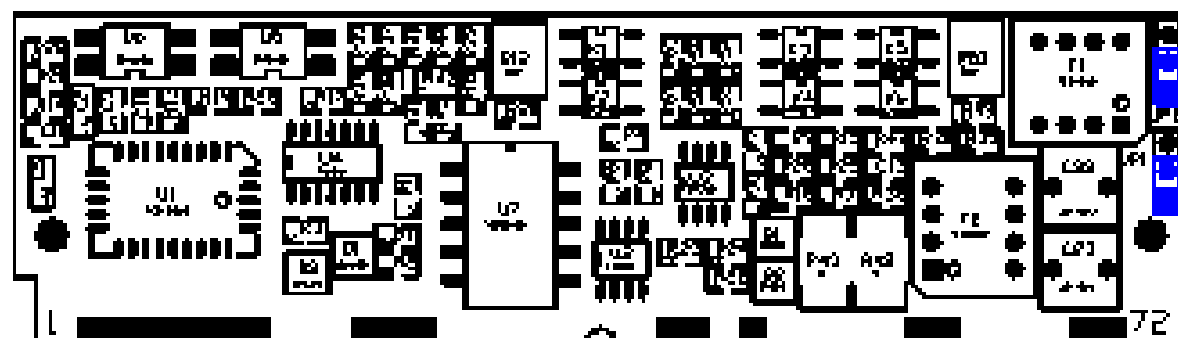
$R=600 \text{ Ом}$



$R=300 \text{ Ом}, C=0,47 \text{ МКФ}$



$C=0,94 \text{ МКФ}$



Установка перемычек в соответствии с рисунком в зависимости от требуемого подключения.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Формат А4

Лист

159

Подключение линий E&M

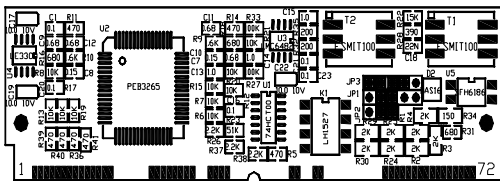
При подключении линий E&M необходимо на submodule на одну линию E&M правильно установить требуемый тип. В станции «МиниКом DX-500» существуют следующие типы:

I, II, III, V абонентская и станционная сторона.

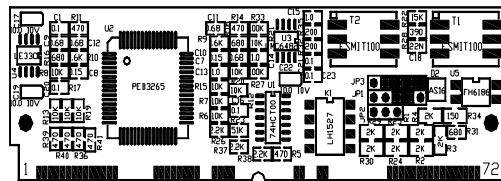
С

РАВХ

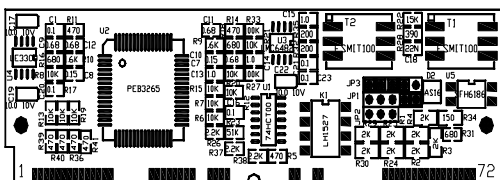
1



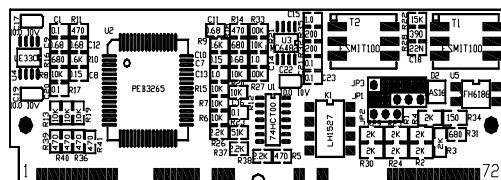
1



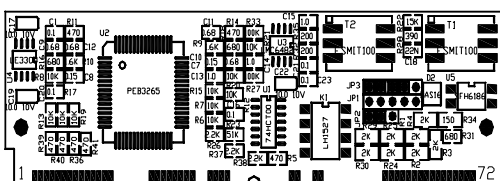
2



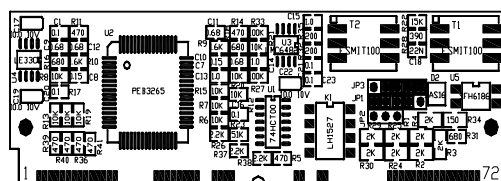
2



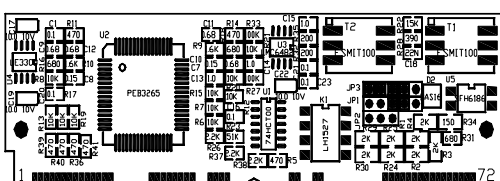
3



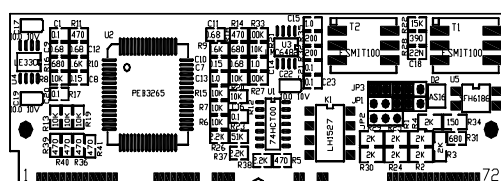
3



5



5



Установка типов осуществляется перемычками в соответствии с рисунком в зависимости от требуемого подключения.

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Лист160

Формат А4

Подключение терминальных устройств ISDN к интерфейсу S0

Плата DX500-16(8)S0 (далее - плата S0) содержит 16 (8) 4-х проводных портов (шин S0) для подключения терминального оборудования с функциями ISDN.

Со стороны лицевой панели плата S0 имеет вид полностью аналогичный плате DX500-16(8)UPN.

Назначение световых индикаторов на лицевой панели платы S0 полностью соответствуют их назначению на плате DX500-16(8)UPN.

Плата S0 может устанавливаться на любое платоместо, предназначенное для платы DX500-32M, в корзины типа 1(4) и 2(5).

В одном кластере допускается установка максимально 2 плат S0.

Для подключения терминального устройства к порту S0 должна использоваться витая пара. Максимальное удаление терминального устройства от станции допускается до 150 м.

Установка физических параметров порта S0.

Под установкой физических параметров порта S0 понимаются следующие операции:

- установка режима питания терминального оборудования через абонентскую линию с выбором необходимой полярности источника питания;
- установка режима терминирующего сопротивления порта S0.

Установка физических параметров порта S0 производится с помощью соответствующих переключателей (перемычек) на джамперах, расположенных на плате S0.

Общий вид платы S0 со стороны элементов с расположением на ней джамперов показан на рис.3. данного раздела.

Установка режима питания терминального оборудования.

Терминальное оборудование ISDN может получать питание от порта S0 через абонентскую линию или иметь питание от внешнего источника. При этом необходимо учитывать, что телефоны ISDN как правило запитываются от порта S0. Модемы, видеотелефоны, оборудование видеосвязи и видеоконференции, терминалы передачи данных как правило имеют питание от внешнего источника.

Включение питания на шину S0 осуществляется установкой 2-х переключателей (перемычек) на джампере соответствующего порта.

Джампер включения питания имеет 5 контактных направляющих, что позволяет иметь 2 режима включения полярности питания: стандартного и альтернативного.

Отсчет контактных направляющих ведется от маркировки номера джампера на плате.

Соответствие номеров портов и номеров джамперов для включения режима питания приведено в таблице 1:

Таблица 1

№п/п	1	2	3	4	5	6	7	8
Порт в «t port»	0	2	4	6	8	10	12	14
Порт на кроссе	8	9	10	11	12	13	14	15
Джампе	JP4	JP5	JP8	JP9	JP12	JP13	JP16	JP17

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЕКВМ.655110.001.РЭ1					161

Формат А4

р JPx								
№п/п	9	10	11	12	13	14	15	16
Порт в «t port»	16	18	20	22	24	26	28	30
Порт на кроссе	16	17	18	19	20	21	21	23
Джампе р JPx	JP20	JP21	JP24	JP25	JP28	JP29	JP32	JP33

Расположение переключателей (контактов) для включения и выбора полярности питания поясняется на рис.1.

Установка режима терминирующего сопротивления.

Установка терминирующего сопротивления производится на приемной паре порта S0 путем установки переключателя (перемычки) на джамперах, расположенных на плате S0.

Соответствие номеров портов и номеров джамперов для включения режима терминирующего сопротивления приведено в таблице 2:

Таблица 2

№п/п	1	2	3	4	5	6	7	8
Порт в «t port»	0	2	4	6	8	10	12	14
Порт на кроссе	8	9	10	11	12	13	14	15
Джампе р JPz	JP2	JP3	JP6	JP7	JP10	JP11	JP14	JP15
№п/п	9	10	11	12	13	14	15	16
Порт в «t port»	16	18	20	22	24	26	28	30
Порт на кроссе	16	17	18	19	20	21	21	23
Джампе р JPz	JP18	JP19	JP22	JP23	JP26	JP27	JP30	JP31

Расположение переключателей (контактов) для включения режима терминирующего сопротивления поясняется на рис. 1.

Конфигурирование платы S0.

- Установить плату S0 в выбранное платоместо и дождаться ее инициализации по световым индикаторам.
- С помощью команды «t port» просмотреть параметры портов выбранного для установки платы S0 платоместа.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Лист
162

- В случае отличия параметра 1 таблицы «port» от значения «S0», переконфигурировать.
- С помощью команды «dps» проконтролировать фактическое состояние портов.
- При просмотре и конфигурировании таблицы «port» следует учитывать, что 16 портов S0 соответствуют четным физическим портам платы S0, включая 0-ой порт.
- На кроссе порты S0 соответствуют 4-х проводным портам 8 – 23, первая пара – прием, вторая пара – передача.

6. Подключение терминального оборудования к порту S0.

Подключение терминального оборудования к порту S0 производится через 8-ми контактную телефонную коробку с розеткой под разъем RJ45. Со стороны терминального оборудования подключение к телефонной коробке производится штатным шнуром с разъемом RJ45, со стороны кросса – витой парой.

Распределение контактов телефонной розетки на приемную и передающие пары показано на рис.2.

Рекомендуемый порядок подключения терминального оборудования к порту S0.

- Произвести базовое конфигурирование платы S0 в соответствии с «Руководством по конфигурированию...».
- Установить на джампере соответствующего порта S0 режим питания для стандартной полярности в соответствии с инструкцией по эксплуатации терминального оборудования. При отсутствии данных по штатному режиму питания действовать согласно рекомендациям п. «Установка режима питания».

Примечание: если штатным режимом является питание от внешнего источника, включение питания на абонентскую линию **запрещается**.

- При подключении терминального оборудования на его дисплее должны появиться установочные данные (дата, время и т.п.), что является признаком корректного включения.
- В случае отсутствия установочных данных на дисплее произвести переключение питания на альтернативную полярность.
- После установления корректного подключения к порту (для терминального оборудования с питанием от порта S0 и наличие сигнала «ОС» при поднятии трубки, с питанием от внешнего источника – наличие сигнала «ОС» при поднятии трубки) сделать попытку установления соединения с внутренним абонентом станции.
- При успешном соединении подключение терминального оборудования к порту S0 считается завершенным.
- При неуспешном соединении включить режим терминирующего сопротивления и повторить попытку установления соединения.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата					
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЕКВМ.655110.001.РЭ1				
					Лист 163				

Формат А4

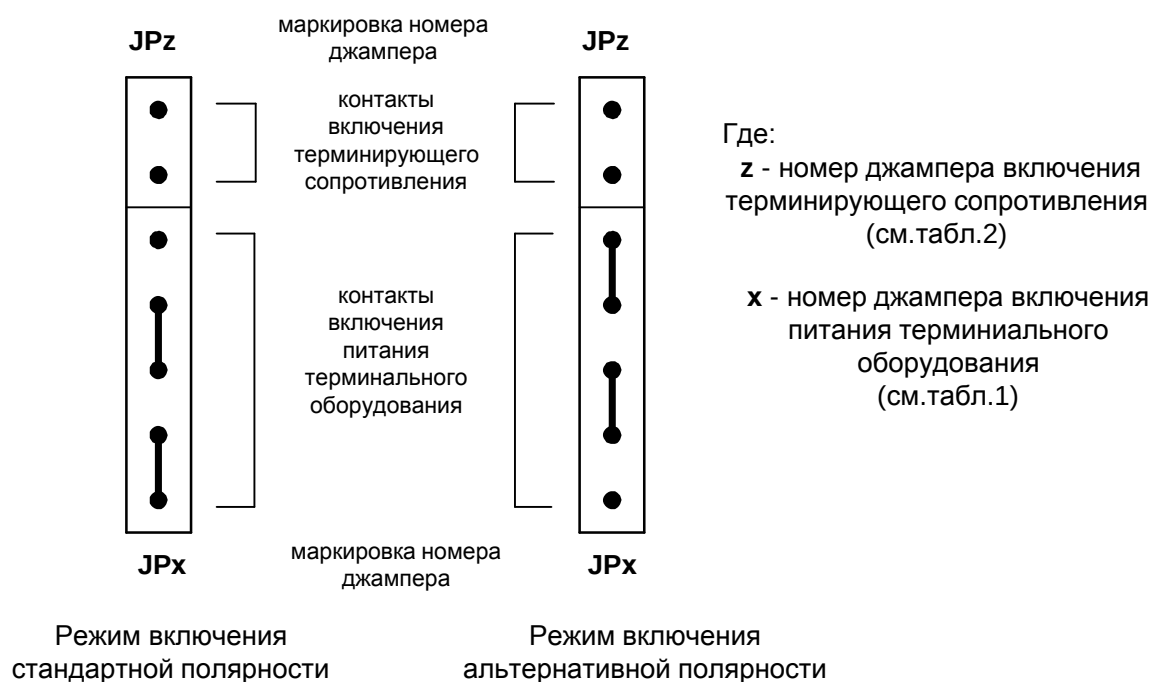


Рис. 1

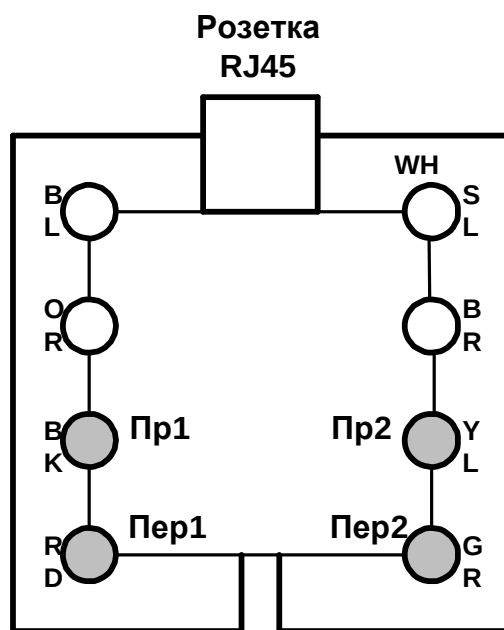


Рис.2

Проверка абонентской распределительной сети

При выполнении пуско-наладочных работ существует возможность проведения автоматического контроля качества выполнения монтажа линейно-кабельного хозяйства. Для этого в станции предусмотрен контроль наличия межпарных замыканий. Данная проверка проводится для линий, подключенных к одному кластеру. При наличии короткого замыкания на линии оператору выдается сообщение.

Измерения и настройка параметров абонентских комплектов станции

В станции предусмотрена возможность комплексного измерения параметров подключенных линий (включая телефонный аппарат) и согласования параметров стационарного абонентского комплекта с измеренными параметрами линии, с целью коррекции амплитудно-частотной характеристики и транс-гибридного баланса.

Для согласования параметров станции с параметрами подключенных линий, наберите с каждого абонентского аппарата списочный номер измерителя интегрального параметра качества (ИПК) линии (сервисная функция -«test_coeff»).

При наборе с любого аппарата номера ИПК, этот порт подключается к измерительному каналу Цифрового Сигнального Процессора, который генерирует в линию тестовые сигналы по 8 частотам, а затем, измеряя полученный отклик, вычисляет комплексный фактический импеданс линии.

Полученный результат сравнивается с заранее рассчитанными импедансами 16 типовых линий и выбирается тип линии, наиболее близкий по параметрам к фактически измеренной линии.

Соответствующие этому типу линии коэффициенты загружаются в цифровые фильтры данного порта.

Вы услышите характерные сигналы измерительного генератора, а затем – сигнал «Ответ станции». При этом на мониторе терминала оператора отображается номер измеряемой линии (порта), «ближайший» расчетный тип линии (от 0 до 15) и «расстояние» (в условных единицах – от 0 до 254) от фактически измеренных параметров линии до параметров «ближайшей» типовой линии.

Существует возможность принудительного изменения коэффициентов ИПК с терминала оператора станции. Для этого необходимо в соответствующей таблице изменить коэффициенты ИПК для данного порта (более подробно см. Инструкцию по программированию станции).

При изменении значений ИПК, запомненных последним измерением, станция дает абоненту специфический сигнал «Ответ станции» (два коротких сигнала, пауза). При следующем вызове ИПК с этого ТА запомнятся значения, полученные при последнем измерении, абонент услышит стандартный сигнал «Ответ».

В данном случае необходимо провести ревизию состояния линии и подключенного к ней телефона.

Если абонент непосредственно звонит на номер измерителя ИПК – происходит настройка на параметры линии этого абонента. Если абонент, набирает номер измерителя ИПК в процессе разговора с другим (местным или городским) абонентом, то происходит настройка на параметры линии партнера по разговору.

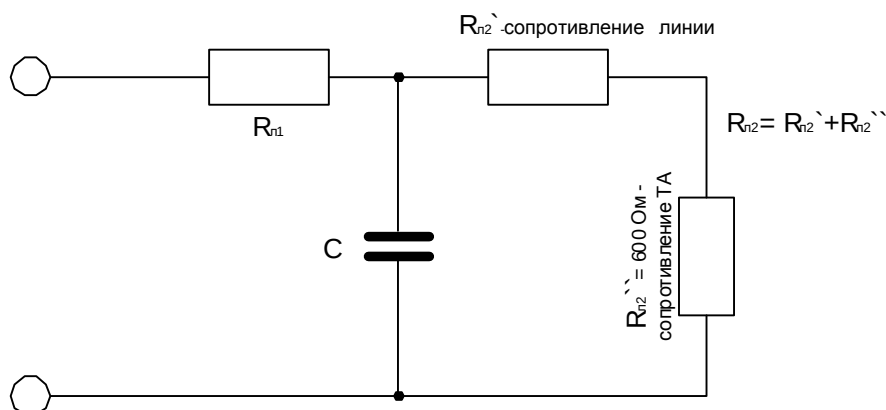
Инь. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата					
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЕКВМ.655110.001.РЭ1				
					Лист				
					166				

Формат А4

Рекомендуется измерить и записать в таблицу данные измерений ИПК каждой линии с тем, чтобы результаты периодического контроля при выполнении технического обслуживания сравнивать с первоначальными данными.

Это позволит Вам своевременно выявлять ухудшение параметров линии, замену телефонного аппарата или даже посторонние подключения.

Таблица соответствия характеристик абонентских линий и шаблонов параметрических зон цифровых фильтров приведена ниже.



Соответствие характеристик абонентских линий
и шаблонов параметрических зон цифровых фильтров

Расчет набора коэффициентов производился для модели линии, изображенной на схеме, при значениях ее элементов в соответствии с таблицей. Коэффициенты можно изменять вручную с терминала оператора станции.

№ шаблона	$R_{л1}$ (Ом)	$R_{л2}$ (Ом)	C (мкФ)
1	-	400	-
2	-	450	-
3	-	500	-
4	-	550	-
5	-	600	-
6	25	625	0,025
7	72.5	672.5	0,0725
8	120	720	0,12
9	163-7.5	767.5	0,1675
10	215	815	0,215
11	262.5	862.5	0,2625
12	310	910	0,31
13	357.5	957.5	0,3575
14	405	1005	0,405
15	452.5	1052.5	0,4525
16	500	1100	0,5

Примечание: Данная функция используется только для абонентских комплектов

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

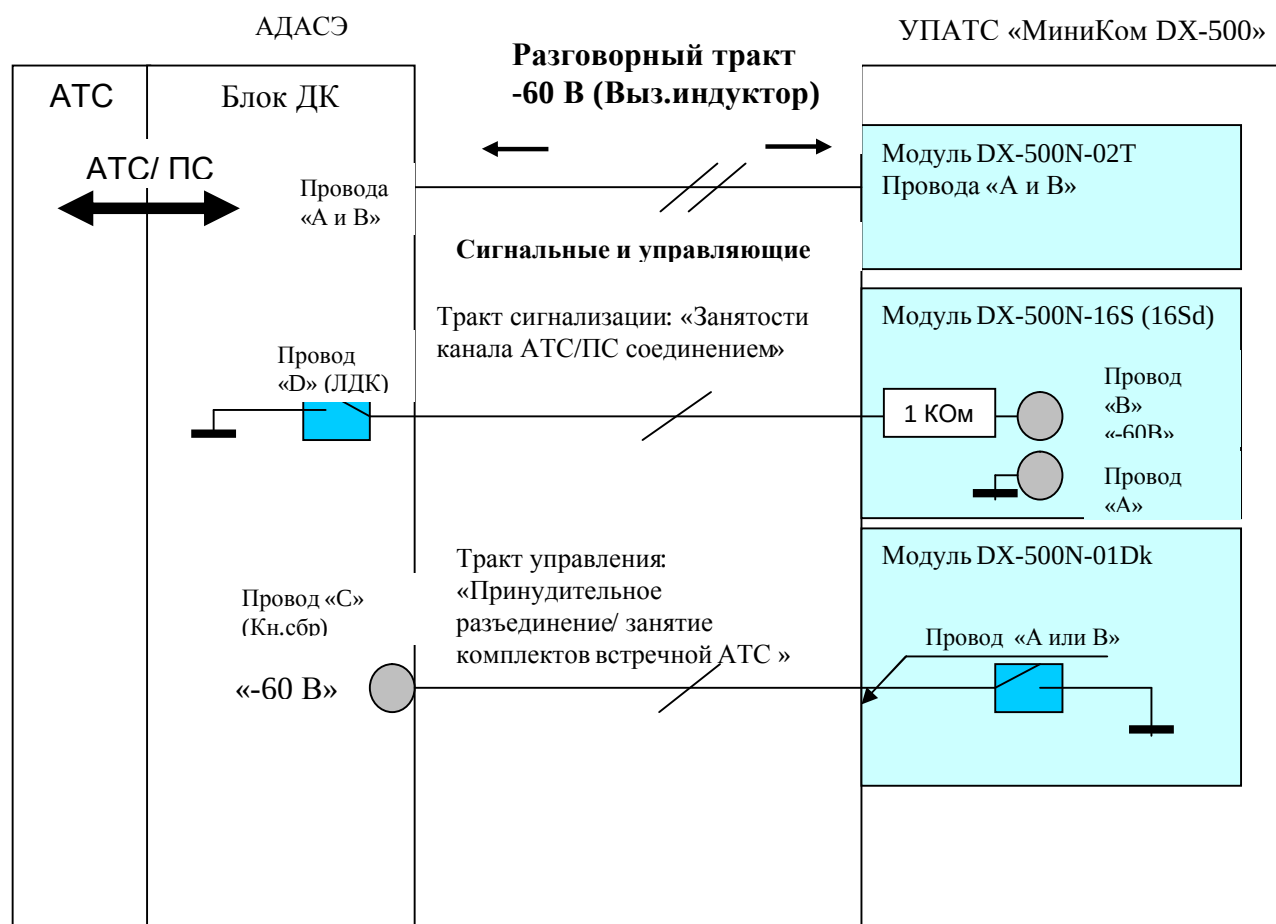
Подключение к «МиниКом DX-500» аппаратуры АДАСЭ по диспетчерскому интерфейсу

УПАТС «МиниКом DX-500» может использоваться в качестве «Электронной диспетчерской телефонной станции» (ЭДТС-Э), отвечающей «Техническим требованиям к электронным диспетчерским телефонным станциям, сертифицированным для работы в сетях связи энергетиков» (ОРГРЭС – 1999 года).

Для обеспечения данного применения в некоторых случаях может потребоваться подключение к «МиниКом DX-500» оборудования АДАСЭ и его аналогов по аналоговому 4-х проводному интерфейсу. В «МиниКом DX-500» для этого используется специализированный комплект аналоговых соединительных линий (СЛ), формируемый из трех 2-х проводных аналоговых портов, реализованных на субмодулях:

- DX-500N-02T, DX-500N-16S (16Sd), DX-500N-01Dk.

Схема подключения DX-500 к диспетчерскому интерфейсу аппаратуры дальней автоматической связи энергосистем (АДАСЭ или ее аналоги).



Примечание: порты одного комплекта с интерфейсом ЭДТС: 2-х пр. СЛ. – «Разговорного тракта», тракта «Принудительного разведения/занятия комплектов встречной АТС» и тракта сигнализации «Занятости канала АТС/ПС соединением» должны находиться в одном кластере.

Временные диаграммы

работы комплекта с интерфейсом ЭДТС (последовательности замыкания шлейфов портов «Разговорного тракта» и тракта «принудительное разведение/занятие встречной АТС»).

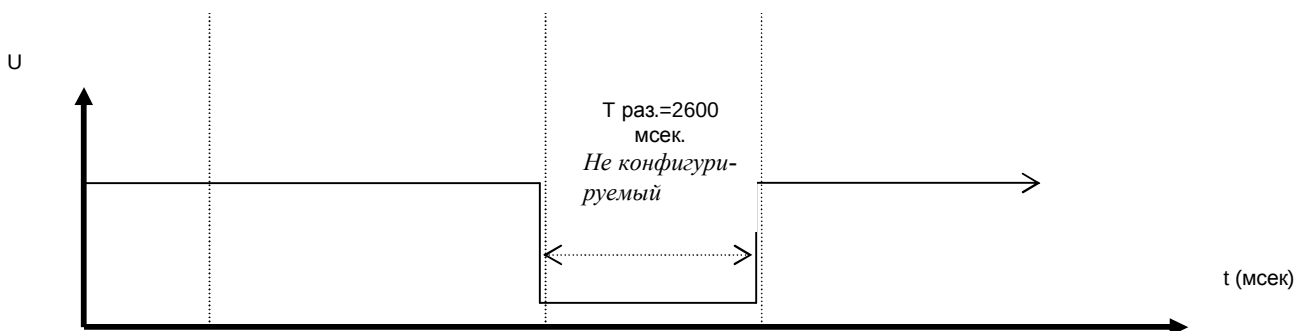
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Инд. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

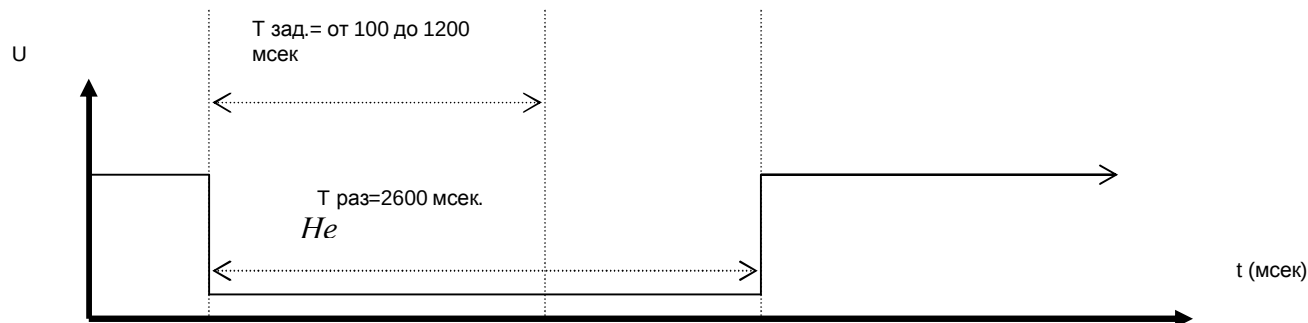
Формат А4

Лист
168

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата



Занятие комплектов встречной АТС:



Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Лист
169

2-х проводный внешний (А02-Т, разговорный тракт) – предназначен для организации 2- х проводного разговорного тракта через блок ДК и подключается к проводам « А и. В» аппаратуры АДАСЭ. Данный порт является основным для СЛ, к которому привязываются сигнальный и управляющий тракты. Питание –60 вольт подается от блока ДК аппаратуры АДАСЭ. Вызов осуществляется:

- от АДАСЭ индуктором;
- от DX-500 – шлейфом.

2-х проводный местный (16S (16Sd), сигнализация занятости канала АТС/ ПС соединением) -, предназначен для отображении на пульте диспетчера на именной кнопке СЛ разговорного тракта, занятости канала соединением автоматической связью или соединением в режиме передаточного стола через блоки АТС или ПС аппаратуры АДАСЭ. Подключение осуществляется одним проводом от провода «D» (ЛДК) блока ДК аппаратуры АДАСЭ к проводу « В - RING» (-60 вольт) модуля DX-500-A02S. В станционном кабеле DX-500 используется только провода с « Основным цветом». Т.е. белый, красный, черный, желтый, фиолетовый.

2-х проводный внешний (01-Dk, принудительное разъединение/ занятие встречной АТС) - предназначен для осуществления принудительного разъединения разговора организованного через аппаратуру АДАСЭ в режиме автоматической телефонной связи или в режиме передаточного стола (осуществляется с пульта диспетчера при вмешательстве в разговорный тракт нажатием именной кнопки СЛ и активизации сервисной функции « Разъединение» в меню пульта), а также для осуществления занятия комплектов встречной АТС без использования префикса выхода на канал (осуществляется с пульта диспетчера нажатием кнопки «Местный» и именной кнопки СЛ разговорного тракта данного канала. Подключение осуществляется одним проводом от проводов « А» или « Вк проводу «С» (Кн.сброс) блока ДК аппаратуры АДАСЭ», второй провод DX-500 - А02-Тг подключить к заземляющему устройству.

Распределительная гребенка №2 АДАСЭ-ПМ

Кон-такты	1-6		7	8	9	10	11	12	Примечание
			1 к-т ДК	2 к-т ДК	3 к-т ДК	4 к-т ДК	5 к-т ДК	6 к-т ДК	Комплекты блоков ДК АДАСЭ-ПМ
А	А1-6		А7	А8	А9	А10	А11	А12	Разговорный тракт провод - А
В	В1-6		В7	В8	В9	В10	В11	В12	Разговорный тракт провод - В
С	С1-6		С7	С8	С9	С10	С11	С12 «	Кн.сбр.» (принудительное разъединение/ занятие комплектов встречной АТС)
Д	Д1-6		Д7	Д8	Д9	Д10	Д11	Д12 «	ЛДК» (сигнализация занятость канала АТС/ПС соединением)

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Формат А4

Подключение персонального компьютера

Через имеющиеся на модулях разъемы последовательного порта (RS-232) к станции «МиниКом DX-500» предусмотрено подключение персонального IBM-совместимого компьютера (PC) для:

- а) ввода в станцию конфигурационных данных;
- б) вывода тарификационной информации о проводимых разговорах;
- в) вывода информации мониторинга;
- г) первичной загрузки в станцию рабочего программного обеспечения или обновления ПО в случае выпуска версий с дополнительными возможностями;
- д) дистанционного управления системой в случае подключения вынесенного модема.

Для выполнения вышеуказанных задач, ПК может подключаться к кластерам и центрам.

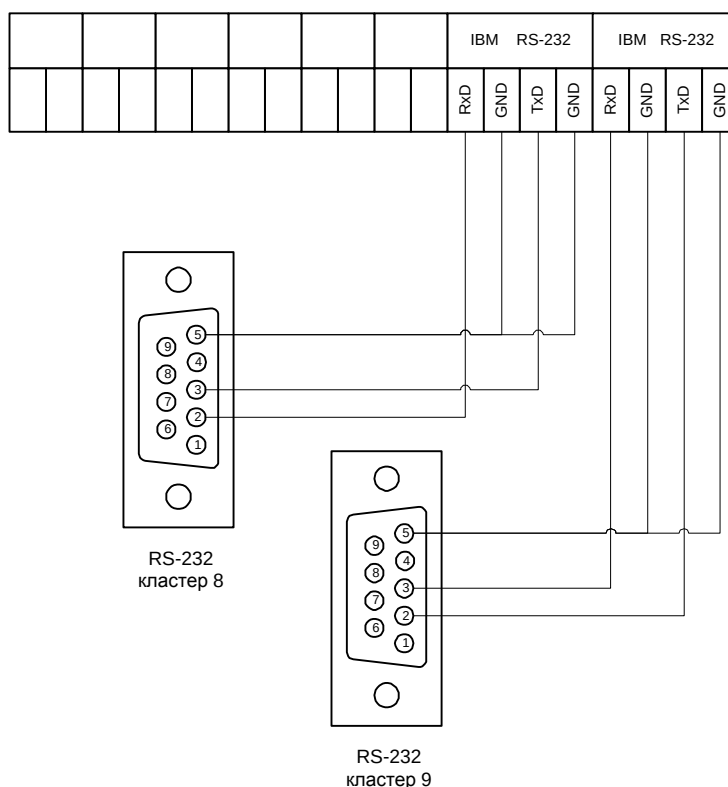
Можно использовать одновременно несколько ПК для выполнения различных задач. Например, ПК рабочего места оператора УПАТС и ПК, обеспечивающий сбор тарификационных данных.

Разъемы RS-232, находящиеся на передней панели плат центральных коммутирующих устройств (кластеры 8 и 9), кроме того, параллельно выведены на кросс станции, либо напрямую к ПК.

Ниже, на рис. показана схема соединения разъемов с плинтом.

Кабель для данного подключения входит в комплект поставки.

Распайка разъемов на передней панели станции.



Для соединения компьютера со станцией необходимо использовать стандартный кабель, имеющий следующую распайку контактов:

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Таблица 1

Наименование цепи	Номер контакта в разъеме со стороны станции (9 pin)	Номер контакта в разъеме со стороны компьютера (25 pin)	Номер контакта в разъеме со стороны компьютера (9 pin)
TxD	2	2	3
RxD	3	3	2
RTS	7*	-	-
CTS	8*	-	-
DSR	-	-	-
GND	5	7	5
CD			
DTR			

Необходимо помнить, что в случае подключения РС к промщиту нельзя подключать одновременно РС и к разъему на этом кластере. Кроме того, при использовании для подключения РС к промщиту станции неэкранированного кабеля длиннее 5 метров, к нему всегда должен быть подключен РС, либо кабель должен быть отключен от станции, в противном случае наводки от находящегося рядом оборудования, будут мешать работе подключенного непосредственно к кластеру РС.

*-используются только для работы с модемом

Обмен информацией производится на скорости 19200 бит/сек., поэтому длина кабеля не должна превышать 15 м.

При подключении ПК к станции кабелем длиной более 2 м, необходимо использовать экранированный кабель, т.к. электрические наводки, возникающие в нем, могут отрицательно сказаться на работе «МиниКом DX-500».

Запрещается подключать два ПК одновременно к выводам на промщите станции и к разъему на плате одного и того же кластера.

Загрузка программного обеспечения

В случае разработки для системы «МиниКом DX-500» дополнительных возможностей, имеется возможность обновить версию программного обеспечения (ПО).

Для этого необходим IBM- совместимый персональный компьютер (PC), подключаемый к станции через последовательный интерфейс (порт COM).

Версии ПО поставляются в виде двоичного файла, имя которого включает номер версии, и имеют расширение «.bin» (например, *****.bin - файл, содержащий версию ПО).

Для обновления версии программного обеспечения необходимо выполнить следующую последовательность действий:

- Сохранить конфигурационные данные станции (все, глобальные или локальные) на ПК (команда DB SAVE).
- Скопировать файл версии программного обеспечения в рабочий каталог программы «DX_TERM», поставляемой со станцией.
- Запустить программу загрузки версии ПО из терминальной программы. Программа автоматически начинает загрузку из рабочего каталога DX_TERM обновленной версии ПО.
- Перезапустить центр или кластер, в который будет производиться загрузка ПО «МиниКом DX-500», нажав на нем кнопку «RESET».

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата	
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	
ЕКВМ.655110.001.РЭ1					Лист
					172

- Отследить ход загрузки ПО на мониторе ПК по следующим записям, появляющимся на экране в процессе загрузки:
 - Ø Гашение FLASH - Ок
 - Ø Ход дальнейшей загрузки ПО отслеживается в терминальном окне,
 - Ø По окончании загрузки появляется сообщение «УСПЕШНАЯ ЗАГРУЗКА» и клавиша «Ок».

Новая версия программного обеспечения в течение 3 - 6 минут будет записана в энергонезависимую память (FLASH), после чего кластер автоматически начнет инициализацию и начальное самотестирование.

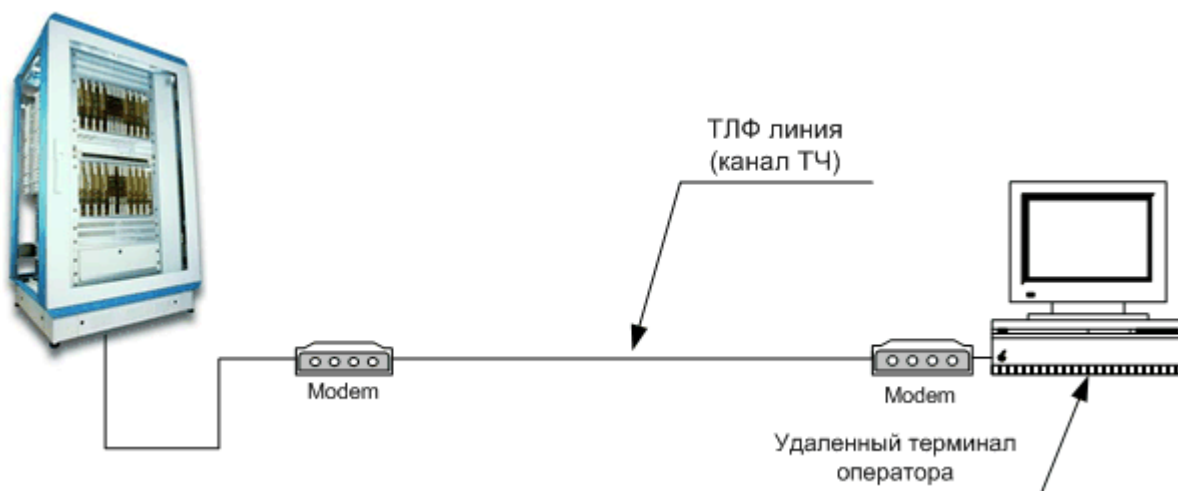
Загрузка ПО должна начинаться с центра, который не является в данный момент главным, по коммутации внутривычислительных путей (например, это будет 9- й), затем производится загрузка ПО в 8-й кластер, при этом перед загрузкой в 8-ой ДК необходимо обратить внимание на то, чтобы 9 кластер стал главным по коммутации внутренних каналов в станции (это необходимо для обеспечения непрерывности обслуживания абонентов).

При загрузке ПО в абонентские кластеры необходимо передать обслуживание плат кластера, в который осуществляется загрузка «партнеру». В этом случае обслуживание вызовов в данном кластере не прекращается. По окончании загрузки произвести обратное переключение.

При загрузке ПО в кластеры ИКМ-трактов обслуживание вызовов в этих кластерах на время загрузки прекращается.

По окончании загрузки версии ПО, при необходимости, загрузить в центры и кластеры ранее сохраненные локальные и глобальные конфигурационные данные с применением команды «DB LOAD». Формат записи команд описан в инструкции по программированию системы.

Подключение внешнего модема



Для обеспечения удаленного технического обслуживания станции может использоваться вынесенный модем, подключаемый к порту RS-232 любого из кластеров. Для подключения модема можно использовать имеющиеся выводы портов RS-232 кластеров 8 и 9 на кросс (либо промшит станции).

Для этого необходимо перевести кластер (рекомендуется использовать 9- й кластер), к которому подключен модем, в командный режим и запрограммировать в этом

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Лист

173

Формат А4

кластере таблицу MODEM в соответствии с параметрами, указанными в описании, прилагаемом к данному модему.

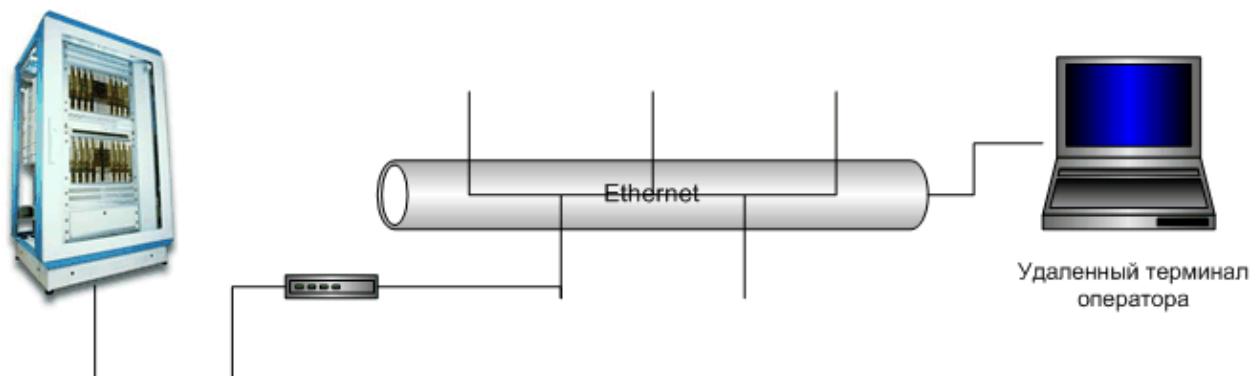
Произвести инициализацию модема (назначить время, через которое станция автоматически будет производить инициализацию, при отсутствии модемной связи).

После этого станция готова к управлению с помощью модема от удаленного терминала.

Программное обеспечение терминала оператора позволяет осуществлять управление модемом на своем конце (набор номера; прямое соединение, без набора; положение трубки и т.д.).

Если кластер был переведен в режим работы с модемом и нет возможности перевести его в обычный режим командами управления с ПК, подключенного к другому кластеру (например, кластер работает в режиме конвертера или по иной причине нет других кластеров), необходимо перевести терминал оператора из командного режима в терминальный (нажать клавишу F9, при этом перестанет гореть надпись wait в правом верхнем углу окна терминала), установить скорость работы порта ПК равной скорости работы порта RS232 кластера, сконфигурированной командой `modem b` (по умолчанию скорость порта RS кластера 19200). Нажать и удерживать клавиши «Ctrl + B» на клавиатуре терминала оператора. На экране через некоторое время появятся нечитаемые символы. Кластер выведен из режима работы с модемом. После этого необходимо перевести терминал в командный режим (нажать клавишу F9).

При использовании дополнительного оборудования (поставляется отдельно) и специализированного программного обеспечения, существует возможность управления системой по сети передачи данных.



В данном случае администрирование осуществляется с использованием ПО, работающего в среде Windows 9x, 2000. Настройки портов RS-232 кластеров при этом не меняются.

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Лист
174

Сервисные функции (дополнительные виды обслуживания)

Услуги (сервисные функции) в станции для разграничения доступа к ним, разделены на группы. (Таблица t serv). Каждой группе присваивается категория. Таким образом, услугами в станции может воспользоваться абонент, имеющий категорию, равную или выше, категории группы сервисных функций, в которую входит данная услуга.

Объединение:

- § **Объединить с предыдущим (join)** – Абонент, организовавший второй разговор, может объединить абонента, находящегося в предыдущем разговоре, с текущим разговором, создав, таким образом, в текущем разговоре конференцию из 3-х (последовательный сбор конференции). Таким образом, в один разговор может быть объединено до 30 абонентов одного кластера. Активизируется с ТА абонента.
- § **Объединить с входящим (join_incom)** – в случае поступления абоненту, находящемуся в разговоре, сигнала « уведомление о входящем вызове», либо уведомлении голосом (см. « Уведомление, вмешательство»), абонент, активизировав данную сервисную функцию, объединяет входящий разговор с текущим, образуя конференцию. Активизируется с ТА абонента.
- § **Объединить с отмеченным (join_mark)** – при активизации данной сервисной функции объединение производится с отмеченным ранее разговором (См. «Отметить»). Активизируется с ТА абонента.

Переключение:

- § **Переключиться на предыдущего (switch)** – при активизации данной сервисной функции, абонент « ставит на удержание» текущий разговор и переключается на предыдущий разговор, при этом, абонент, поставленный на удержание, слышит музыку, а переключившийся абонент слышит предыдущего на 10 дБ ниже абонента, находящегося с ним в текущем разговоре. Активизируется с ТА абонента.
- § **Переключиться на входящего (switch_incom)** Активизируется с ТА абонента.
- § **Переключиться на отмеченного (switch_mark)** Активизируется с ТА абонента.

Отметить (mark) – одновременно с одного ТА может вестись несколько независимых разговоров, очередность которых запомнить сложно. При необходимости быстро переключиться (объединить) на наиболее важный разговор, не перебирая их поочередно, существует возможность отметить его, и переключаться (объединить его с текущим) с помощью специальных сервисных функций. Активизируется с ТА абонента.

Выход из текущего разговора (exit) – данная сервисная функция может иметь списочный номер, состоящий из одной цифры. Если абонент организовал больше одного разговора одновременно (т.е на удержании находится разговор(ры)), и необходимо закончить текущий разговор, не прекращая предыдущие (что произойдет, если будет положена трубка), необходимо активизировать данную сервисную функцию. При этом текущий разговор будет закончен и автоматически

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Формат А4

Лист
175

предыдущий разговор будет переведен в состояние «текущий». Активизируется с ТА абонента.

Уведомление _ Вмешательство (intervention) – если вызываемый абонент В «занят» (находится в другом разговоре) и существует необходимость срочно его вызвать, можно воспользоваться данной услугой. Так, услышав сигнал «занято», абонент А активизирует функцию Уведомление _ Вмешательство, при этом, абонент В, номер которого был набран (и только он) слышит тоновый сигнал «Уведомление о входящем вызове», абонент А при этом слышит тоновый сигнал, указывающий, что услуга активизирована.

Сигнал «Уведомление о входящем вызове» будет выдаваться абоненту В в течение 45 секунд, либо до момента положения трубки абонентом А. Если в течение этого времени абонент В положит трубку, то ему поступит вызов, абонент А услышит КПВ. Так же в течение времени выдачи уведомления абонент В может воспользоваться услугами объединения или переключения.

Если абонент В не реагирует на поступающий тоновый сигнал уведомления о входящем вызове, то абонент А, повторно активизировав услугу «Уведомление _ Вмешательство», может голосом уведомить абонента В о входящем вызове. При этом абонент А не слышит разговор, ведущийся абонентом В, абонент В слышит вмешивающегося абонента на фоне ведущегося разговора. Активизируется с ТА абонента.

Обратный вызов (call_back) – если вызываемый абонент (абонент А) занят, либо не отвечает, то существует возможность «запомнить вызов», с тем, чтобы организовать с ним разговор, как только он освободится, либо, вернувшись на рабочее место, воспользуется телефоном.

Виртуальный вызов (virtual) – см. пункт 2.2.2 Руководства по программированию

Повтор последнего набранного номера (repeat) – данная услуга позволяет осуществить повтор последнего набранного номера с данного ТА длиной до 28 знаков с учетом всех пауз, сделанных при его наборе. Активизируется с ТА абонента.

Переводы вызова – так называемые динамические переходы для портов. Могут быть установлены, как оператором (См. пункт 2.2.3 Руководства по программированию), так и пользователем, с ТА. Для установки перехода с ТА необходимо активизировать требуемую услугу и набрать номер ТА, на который будет переведен вызов (либо номер внешней линии (код выхода) и номер абонента встречной станции).

- *Перевод вызова «по занято» (go_if_busy)*
- *Перевод вызова «по неответу» (go_if_no_req)*
- *Перевод вызова «следуй за мной» (безусловный перевод вызова) (follow_me)*

Установка и сбор директивной конференции (set_conf, call_conf)

Включение и выключение «ночного режима» (set_nigth, reset_nigth)

См. пункт 2.2.6 Руководства по программированию.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Лист
176

Кто Я? (who_am_i) – в процессе эксплуатации станции может возникнуть необходимость идентификации какого-либо ТА. Для этого существует данная услуга. Оператор станции устанавливает мониторинг на все кластеры станции. Абонент, номер которого необходимо установить, должен набрать списочный номер данной услуги, при этом на мониторе терминала оператора появится надпись в виде:

DK= 02, Порт = 4, номер = 515

Измеритель интегрального параметра качества (test_coeff.)

В системе предусмотрено измерение **интегральных параметров качества** (ИПК). Измерение ИПК линии происходит всякий раз при наборе любым абонентом списочного номера, закрепленного за данной услугой. (Подробно см. пункт «Измерения и настройка линейных параметров станции»).

Перехват вызова (get_call)

В системе предусмотрена возможность « перехвата» вызова, поступившего к абонентам, входящим в состав заранее определенной группы. Каждому абоненту системы может быть определена группа абонентов (не более 8 абонентов в группе), вызовы к которым он может «перехватывать», набрав списочный номер сервисной функции get_call (выбрав соответствующий пункт меню на аппарате «Optiset» Siemens).

Выход из директивной конференции с одновременным ее разрушением (dest_exit)

Если в директивной конференции участвуют абоненты, при отбое которых не передается линейный сигнал « Отбой», например КТС А4_ТА_ВН, при отбое инициатора директивной конференции возникает транзитное соединение данных абонентов. Разрушить данное соединение можно только с использованием сервисной функции разъединение.

Для предотвращения подобных ситуаций необходимо пользоваться для отбоя таких конференций сервисной функцией Dest_exit.

Данной сервисной функции присваивается списочный номер и программируется на именную клавишу пульта.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЕКВМ.655110.001.РЭ1					Лист
										177

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ «МиниКом DX-500»

2.1. Техническое обслуживание (ТО) есть комплекс мероприятий, проводимых с целью поддержания изделия в исправном или работоспособном состоянии во время всего срока эксплуатации

2.2. Задачи технического обслуживания

Задачами технического обслуживания являются:

- предупреждение преждевременного ухода параметров изделия за пределы установленных норм;
- выявление и устранение неисправностей и причин их возникновения;
- доведение параметров и характеристик до норм;
- продление срока службы.

2.3. К функциям Технического обслуживания изделия «МиниКом DX-500» относятся:

- техническое обслуживание станции;
- техническое обслуживание абонентских линий (за исключением ИКМ-каналов);
- техническое обслуживание системы управления.

2.4. Задачи технического обслуживания решаются путем выполнения следующих мероприятий:

- контроля состояния аварийной сигнализации;
- инициации оборудования и его восстановления;
- диагностики и тестирования.

2.5. Техническое обслуживание изделия «МиниКом DX-500» предусматривает плановое выполнение обслуживающим персоналом комплекса мероприятий в объеме:

- ежемесячного технического обслуживания;
- полугодового технического обслуживания;
- годового технического обслуживания.

2.6. Изделие «МиниКом DX-500» содержит в себе встроенную систему самоконтроля и диагностики.

Система собирает аварийные сигналы от всех функциональных блоков изделия, источников электропитания и обрабатывает их для выдачи аварийных отчетов и доведения их до персонала. В изделии предусмотрено три уровня аварийных сигналов:

- экстренные аварийные сигналы;
- срочные аварийные сигналы;
- уведомляющие аварийные сигналы.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Лист
178

- Экстренные аварийные сигналы – указывают на повреждение или выход из строя жизненно-важного оборудования и требуют немедленного вмешательства.
- Срочные аварийные сигналы – указывают на наличие повреждений значительно влияющих на качество обслуживания, но не приводящие к немедленным отказам изделия.
- Уведомляющие аварийные сигналы – указывают на наличие неисправностей, не влияющих существенно на качество обслуживания.

Классификация аварийных сигналов, состояние сигнальных элементов и действия обслуживающего персонала по ним приведены в таблице № 1.

2.7. Все оборудование изделия «МиниКом DX-500» допускает круглосуточную эксплуатацию без присутствия обслуживающего персонала

2.8. При проведении технического обслуживания запрещается:

- изменять технологию выполненных работ;
- использовать неисправный и неуповеренный инструмент, средства измерения и средства защиты;
- проводить техническое обслуживание без эксплуатационной документации;
- уменьшать установленный объем работ и периодичность их выполнения;
- допускать к терминальному управлению станциями персонал, не прошедший обучение по эксплуатации и обслуживанию аппаратуры.

Примечание: К работам по выполнению технического обслуживания может привлекаться персонал, прошедший инструктаж (с записью в журнале инструктажей), за исключением работ, связанных с терминальным управлением станциями (замена субмодулей, визуальный контроль индикации, состояния кросса, аккумулятора).

2.9. Ежемесячное техническое обслуживание включает в себя следующие мероприятия:

1. Проверка внешнего состояния изделия;
2. Проверка работоспособности элементов изделия по внешним световым приборам;
3. Проверка состояния источников электропитания;
4. Проверка надежности крепления заземления, присоединения разъемов кабелей;
5. Проверка работоспособности системы специальными командами стации;
6. Проверка температурного режима на станции;
7. Тестирование системы специальными командами;
8. Снятие показаний системы тарификации;
9. Проверка резервирования системы электропитания;

Примечание: техническое обслуживание системы электропитания производится согласно “Инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию” на данный тип оборудования;

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Лист
179

Методика проведения ежемесячного технического обслуживания приведена в технологических картах №1,2,3,4,5,6,7 (см. Приложение 1 «Технологические карты»).

2.10. Полугодовое техническое обслуживание включает в себя следующие мероприятия:

1. Выполнение мероприятий в объеме ежемесячного технического обслуживания;
2. Проверка аккумуляторных батарей (АКБ): напряжения на батарее, напряжения отдельных элементов, температуры поверхности отдельных элементов. Проверка АКБ производится в соответствии с документацией на конкретный тип АКБ.;
3. Сохранение конфигурационных данных.

Методика проведения полугодового технического обслуживания приведена в технологических картах №1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12 (см. Приложение 1 « Технологические карты»).

2.11. Годовое техническое обслуживание включает в себя следующие мероприятия:

1. Выполнение мероприятия в объеме ежемесячного и полугодового технического обслуживания;
2. Проверка защитного заземления;
3. Проверка аккумуляторных батарей;
4. Измерение характеристик и настройка генераторного оборудования (технологическая плата поставляется изготовителем оборудования).

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Лист
180

Мониторинг

Обнаружение и локализация ошибок

Контроль и обеспечение качества в процессе эксплуатации основаны на встроенных (ПО обслуживания вызовов) возможностях по выявлению и локализации ошибок.

Программы обслуживания вызова способны выявлять ошибки (аномалии) в процессе функционирования, и выдавать сообщение на встроенный дисплей.

Возможность выявления и локализации ошибок в процессе обслуживания вызова (т.е. по факту ее возникновения) относится к **КОРРЕКТИВНОМУ** техническому обслуживанию.

Наряду с коррективным техническим обслуживанием в « МиниКом DX-500» предусмотрены механизмы **ПРЕВЕНТИВНОГО** технического обслуживания, которые позволяют обнаруживать ошибки устройства, прежде чем оно будет задействовано в обслуживании вызова.

Этот тип технического обслуживания базируется на тестах **СООТВЕТСТВИЯ** и **ПРОВЕРКИ СОСТОЯНИЯ**, которые запускаются периодически для устройств, долгое время не участвовавших в обслуживании трафика, создавая дополнительную нагрузку (такое превентивное тестирование играет роль автоматических регламентных работ).

Тест соответствия осуществляет быстрое функциональное тестирование устройства.

Тест проверки состояния проверяет соответствие фактического состояния устройства и его логического состояния, с точки зрения программного обеспечения.

Обнаруженные тестами ошибки, так же, как и ошибки, обнаруженные при обслуживании вызова, отображаются на встроенном дисплее и имеют ту же классификацию.

Мониторинг ошибок и абонентов

Для анализа аномальных ситуаций в « МиниКом DX500» предусмотрен специальный режим **МОНИТОРИНГА**, при котором станция направляет в последовательный интерфейс (к которому может быть подключен принтер или компьютер) детальную информацию об ошибках и детальную информацию об обслуживании вызовов.

Детальная информации об обслуживании вызовов содержит примитивные события, поступавшие от абонента (например, трубка поднята, трубка положена, набрана цифра) и примитивные команды управления, выдаваемые станцией абоненту (например, сигналы, трансляция цифры).

Детальная информация об ошибках содержит собственно сообщение об ошибке, а для тяжелых ошибок – их статистику.

На основании данных мониторинга обслуживающий персонал, а в сложных случаях, центр технического обслуживания производителя, имеет возможность однозначно определить причину возникновения ошибки (аномалии).

Для детального анализа причин каких-либо сбоев в работе в станции предусмотрен мониторинг (отслеживание) действий абонентов (в том числе ошибочных), приведших к этому сбою.

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	
Инов. № подл.	

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Лист
181

Мониторинг в «МиниКом DX-500» состоит из двух частей:

- предупреждения или жалобы;
- логический телефонный интерфейс сигналов взаимодействия с абонентскими окончаниями и линиями.

Примечание. Изготовитель (продавец) станций « МиниКом DX-500» принимает претензии по качеству работы системы только при наличии распечаток (файлов) вышеперечисленных режимов мониторинга.

Просмотр статистики предупреждений и жалоб

При необходимости можно на терминал рабочего места оператора вывести информацию об ошибках, возникавших в ходе работы станции. Перечень сообщений мониторинга приведен в отдельном документе, отражающем общие положения по программированию системы.

Диагностика работоспособности оборудования по внешним световым приборам

На рисунке представлен внешний вид передней панели станции. Ниже приводится описание состояний светодиодов на платах станции и их краткая характеристика.

Vin A, Vin B - на всех платах, указывают по какой шине в настоящий момент осуществляется электропитание платы;

-5V,+5V, RING, 12C - (4 светодиода желтого цвета) находятся на абонентских модулях, *горят* при наличии соответствующих напряжений источника вторичного питания на модуле: **-5V,+5V, звонковое**.

12C -- *мигает медленно* – процессор М - 51 работает нормально
мигает быстро – процессор М – 51 в аварии.

PORTS 8 - 23 - *горят* в случае занятия порта КТЧ, номер лампы соответствует номеру разъема на плате абонентского модуля (номеру порта на данной плате, используются только для КТЧ).

SYNC - на кластерах и центрах. *Горит*, если есть синхронизация данного кластера (центра) от одного из источников (внутренняя синхронизация в станции или синхронизация из ИКМ - потока).

WDOG - на кластерах и центрах. *Загорается*, в случае, если аппаратура зафиксировала сбой ПО и производит собственный перезапуск.

H.FLT - на кластерах и центрах *медленно мигает* - ПО работоспособно, *быстро мигает* - производится загрузка ПО в данный кластер (центр), либо кластер работает в аварийном режиме (порты партнера захвачены).

LOCAL - на кластерах и центрах:

- *мигает быстро* - нет внутренней связи ни с одним из кластеров (центров);
- *мигает медленно* - есть внутренняя связь хотя бы с одним из кластеров (центров);
- *не горит* - все связи в системе работоспособны.

SUBS 1-8 (4 светодиода желтого цвета) - на абонентских кластерах.

FALC 1-2 (2 светодиода на абонентских кластерах или 4 светодиода на кластере ИКМ - трактов желтого цвета) - данные светодиоды *горят*, если есть хотя бы один разговор (нагрузка) в данном ИКМ потоке;

светодиоды зеленого цвета - показывают состояние ИКМ-тракта:

- *горит постоянно* - есть синхронизация с встречной станцией;
- *мигает* - есть сигнал с встречной АТС. Нет синхронизации;

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Лист
182

Кнопка RESET- кнопка аппаратного сброса данного кластера (центра). Используется для принудительного перезапуска при необходимости загрузки обновленной версии ПО.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата		
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЕКВМ.655110.001.РЭ1	Лист
						183

Тарификация переговоров.

В станции предусмотрена тарификация всех переговоров ведущихся в станции, либо исходящих переговоров, ведущихся по внешним линиям (двухпроводным городским, каналам ТЧ, Цифровым СЛ).

Программное обеспечение тарификации состоит из двух частей. Первая часть - встроенная в общее программное обеспечение станции. Выдает информацию в текстовый файл в кодах ASCII в следующем виде:

1	2	3	4	5	6	7	8
7721	502	588	2697001	(02.010)	11/09/98	17:28	00:00:35
.....							
.							
.....							
.							
7728	586	585	88462303842	(02.002)	11/09/98	17:35	00:00:16

- 1-порядковый номер записи с момента последней выгрузки данных
- 2-списочный номер внутреннего абонента
- 3-списочный номер внешней линии, по которой осуществлялось соединение
- 4-набираемый абонентом во внешнюю линию номер
- 5-физический номер порта внешней линии в системе
- 6-дата разговора
- 7-время начала разговора
- 8-продолжительность разговора

Существует несколько форматов тарификационных записей:

Номера форматов 0,1,2,3, 4,5 устанавливаются в конфигурационной таблице станции (см. ИЭ ч.2).

0, 1, 4 форматы содержат

- 1-порядковый номер записи с момента последней выгрузки данных
- 2-списочный номер внутреннего абонента (4,6,8 знаков номера соответственно)
- 3-списочный номер внешней линии, по которой осуществлялось соединение
- 4-набираемый абонентом во внешнюю линию номер
- 5-физический номер порта внешней линии в системе
- 6-дата разговора
- 7-время начала разговора
- 8-продолжительность разговора

2, 3, 5 форматы содержат

- 1-номер кластера + порядковый номер записи с момента последней выгрузки данных
- 2-списочный номер внутреннего абонента (4,6,8 знаков номера соответственно)
- 3-списочный номер внешней линии, по которой осуществлялось соединение
- 4-набираемый абонентом во внешнюю линию номер
- 6-дата разговора
- 7-время начала разговора
- 8-продолжительность разговора

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	
Инов. № подл.	

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Формат А4

Лист
184

Для того, чтобы станция начала производить запись тарификационной информации в «МиниКом DX-500», необходимо выполнить следующие действия:

- определить в конфигурационных данных тип тарифицируемых переговоров (все, только внешние, не тарифицировать);
- создать шаблон, по которому будет производиться тарификация, и привязать шаблон к тарифицируемой внешней линии;
- для каждого кластера, в котором находятся тарифицируемые линии, необходимо определить путь, по которому будет выгружаться тарификационная информация - кластер, к которому подключен ПК;
- подключить ПК к кластеру, в который выгружается тарификационная информация;
- задать имя файла для хранения тарификационных данных. При этом на HDD ПК создается файл xxxxxx.TXT и разрешается выгрузка информации из станции в ПК (см. описание команды **SD**);
- по окончании выгрузки тарификационной информации запретить выгрузку для того, чтобы станция сохраняла тарификационные записи в буфере (закрыть файл).

Вторая часть (программное обеспечение, позволяющее обрабатывать файлы «МиниКом DX-500», содержащие тарификационные данные) поставляется по дополнительному заказу и представляет собой комплекс программно-аппаратных средств, позволяющих производить обработку тарификационной информации вплоть до выписки счетов за переговоры.

Тарификационная информация может быть выгружена в ПК, подключенный к любому кластеру или центру. Это может быть ПК рабочего места оператора, обслуживающего станцию, либо ПК, специально выделенный для этих целей.

Кроме того, при тарификации переговоров в системе, состоящей из нескольких станций « МиниКом DX-500», объединенных между собой по цифровым СЛ 2,048 Мбит/сек с протоколом работы «DX_NET», существует возможность вывода тарификационной информации со всей системы целиком, как на один ПК, включенный в любую из станций в системе, так и раздельно, на ПК, включенные в каждую из станций, своей тарификационной информации.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата		ЕКВМ.655110.001.РЭ1					Лист
											185
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата						Формат А4	

Возможности станции по измерению абонентских линий и каналов ТЧ.

В станции предусмотрена возможность проверки абонентской распределительной сети, которая производится, как правило, после окончания монтажа станции или при проведении ежегодных регламентных работ на линейном хозяйстве, а также возможность комплексного измерения параметров подключенных линий (включая телефонный аппарат), и согласования параметров станционного абонентского комплекта с измеренными параметрами линии.

Станция в автоматическом режиме производит проверку абонентских линий на наличие короткого замыкания. Так, при наличии на линии в течение 15 мин. короткого замыкания, станция выводит данную линию из обслуживания до момента пропадания КЗ.

Для проверки абонентских линий на наличие КЗ необходимо с терминала оператора инициировать соответствующую функцию.

При необходимости оператор может инициировать проверку абонентской сети на наличие межпарных переходных помех и взаимных влияний.

В станции также имеется встроенный генератор сигнальных частот, с помощью которого можно производить проверку межстанционных четырехпроводных соединительных линий, включая каналы тональной частоты.

Генератор той или иной частоты выдается в передающую пару четырехпроводного порта станции в соответствии со списочным номером виртуального порта генератора (см. Руководство по программированию). При этом частоты f_1 и f_2 соответствуют сигнальным частотам внутрисполосной сигнализации порта ТЧ, определенной типом этого порта (в случае однополосной сигнализации $f_1 = f_2$).

Для подачи генератора необходимо обратиться к порту ТЧ списочным номером так, чтобы станция «поняла», что Вы не собираетесь больше транслировать в порт ТЧ набираемые цифры, то есть:

- после набора списочного номера порта (при прямом обращении к порту) выждать время выхода из стадии набора номера (выхода в «сервис»), определенное соответствующей командой;
- либо обратиться с пульта, имеющего диспетчерскую категорию (учитывая, что при типе сигнализации АДАСЭ такое обращение может произвести абонент только с диспетчерской категорией).

После чего набрать списочный номер требуемого генератора.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЕКВМ.655110.001.РЭ1					Лист
										186

Формат А4

Приложения

Технологические карты ТО

Технологическая карта № 1		
Аппаратура УПАТС «МиниКом DX-500»		
Наименование работы	Периодичность выполнения	Квалификация исполнителя
Проверка внешнего состояния изделия.	1 раз в месяц	Инженер

Измерительные приборы, инструмент, материалы: технический лоскут.

Порядок выполнения работ:

1. Проверка внешнего состояния базового блока.

Базовый блок должен быть без механических повреждений, на поверхности блока не должно быть грязи и пыли. При необходимости произвести чистку.

2. Проверка внешнего состояния кассеты с кросс - платой.

Кассета и кросс – плата не должны иметь механических повреждений. На составных частях не должно быть грязи и пыли. При необходимости произвести чистку.

3. Проверка внешнего состояния источников электропитания.

Стабилизатор напряжения и аккумуляторные батареи не должны иметь механических повреждений. Корпус аккумулятора должен быть без трещин. На составных частях изделий не должно быть грязи и пыли. При необходимости произвести чистку.

4. Проверка внешнего состояния кабелей и надежности крепления заземления.

Кабели и разъемы не должны иметь механических повреждений, изоляция кабелей не должна иметь повреждений. Заземление должно быть надежно закреплено. На составных частях не должно быть грязи и пыли.

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата
Инов. № подл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Формат А4

Лист
187

Технологическая карта № 2		
Аппаратура УПАТС «МиниКом DX-500»		
Наименование работы	Периодичность выполнения	Квалификация исполнителя
Проверка работоспособности изделия по внешней световой индикации	1 раз в месяц	Инженер

Измерительные приборы, инструмент, материалы, документация: Инструкция по эксплуатации.

Порядок выполнения работ:

1. Проверить работоспособность кластеров по внешней световой индикации;
2. Проверить работоспособность источников электропитания по внешней световой индикации;

Примечание:

1. Описание значений световой индикации источников электропитания приведены в Инструкции по эксплуатации на данный тип оборудования.

2. Описание значений световой индикации кластеров приведены в Инструкции по эксплуатации УПАТС «МиниКом DX-500».

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Лист

188

Технологическая карта № 3		
Аппаратура УПАТС «МиниКом DX-500»		
Наименование работы	Периодичность	Исполнитель
Проверка состояния источников электропитания.	1 раз в месяц	Инженер

Измерительные приборы, инструмент, материалы:
Встроенные приборы, технический лоскут.

Порядок выполнения работ:

1. Проверить работоспособность выпрямительного устройства (см. Примечание);
2. Произвести внешний осмотр аккумуляторных батарей. Аккумуляторные батареи не должны иметь механических повреждений. На составных частях не должно быть грязи и пыли. При необходимости произвести чистку.

Примечание: *Все действия по эксплуатации и техническому обслуживанию осуществляются автоматически. Однако для максимальной надежности рекомендуется проверять регулировку напряжения, уровень нагрузки, действие контрольных цепей, цепей управления и дистанционной сигнализации, не нанося ущерба устройствам, находящимся под нагрузкой (см. Инструкцию по эксплуатации и техническому обслуживанию на данный тип выпрямительного устройства).*

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.PЭ1

Технологическая карта № 4		
Аппаратура УПАТС «МиниКом DX-500»		
Наименование работы	Периодичность проведения	Квалификация исполнителя
Проверка работоспособности системы специальными командами станции, проверка температурного режима	1 раз в месяц	Инженер

Измерительные приборы, инструмент, материалы:

Персональный компьютер (терминал оператора).

Порядок выполнения работ:

1. Включить терминальную программу на рабочем месте оператора;
2. Произвести тестирование системы по анализу статистических счетчиков.

Для этого:

- 2.1. С терминала оператора подать команду «**dcnt f**». По информации на экране монитора произвести анализ работоспособности ИКМ-каналов станции. Значения параметров «Авария» и «Ошибка в DSS1» должны быть равны нулю.
- 2.2. С терминала оператора подать команду «**dcnt l**». Значения параметров «Повторные открытия» IDEС- каналов должны быть равны нулю.
- 2.3. С терминала оператора подать команду «**dfec**». Значения параметров **Frame** и **Code Violation** должны быть близкими к нулю.
- 2.4. С терминала оператора подать команду «**dfs**». Значения параметров «Сдвиг синхронизации» должны быть близкими к нулю.

При появлении ошибок в командах «**dcnt f**», «**dfec**», «**dfs**» проверить работоспособность системы передачи в параметре «С». При необходимости заменить плату.

3. Произвести тестирование местных аналоговых портов на «КЗ». С терминала оператора подать команду «**dps**». По информации на экране монитора произвести анализ работоспособности станции. В таблице на экране монитора, в графе «Примечание», не должно стоять «КЗ на линии?». В графе «Сервис» должен стоять «+». Для оборудования DX-500 ЖТ для портов, являющихся постоянными участниками круга, в графе «Примечание» должно указываться абонентом какого круга он является. При отсутствии «+» в графе «Сервис» проверить таблицу «**port**». В параметре «С» должен стоять «+». При появлении в графе «Примечание» «КЗ»

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата

EKBM.655110.001.PЭ1

Лист
190

Формат А4

подать команду с терминала оператора **«pres»** [номер порта]. При необходимости заменить slic.

4. Произвести тестирование двухпроводных городских портов. С терминала оператора подать команду **«ptest c»**. По информации на экране монитора произвести анализ работоспособности станции. В таблице на экране монитора, в графе **«Примечание»**, не должно стоять **«Нет подтверждения»**. При выявлении неисправности городского порта дать команду с терминала оператора **«pres»** [номер порта], при необходимости заменить slic.

5. Произвести тестирование портов U_{PN} . С терминала оператора подать команду **«dps»**. В таблице на экране монитора, в графе **«Примечание»**, не должно стоять **«L1-***»**. При выявлении неисправности U_{pn} порта проверить исправность U_{pn} линии или подать команду с терминала оператора **«pres»** [номер порта]. При необходимости заменить U_{pn} плату.

6. Произвести тестирование диспетчерских кругов (только для DX-500ЖТ). С терминала оператора подать команды **«rr test»**, **«rr stt»**, **«rr st»**. На экране монитора не должно быть сообщений **«Круг разомкнут»** и **«Не в круге»** (для портов с флагом **«ПУ»**). Если появятся сообщения **«Круг разомкнут»** или **«Не в круге»**, то на порты, в которых появились эти сообщения подать команду с терминала оператора **«pres»** [номер мастер-порта] или перезапустить станцию командой **«reset sw»**.

7. Произвести температурный контроль станции. С терминала оператора подать команду **«temp»**. На экране монитора оператора будет отображена текущая температура на модулях, установленных в станции. При превышении максимально допустимого значения температуры, равного 55 °С, принять меры к понижению температуры в помещении, где расположена станция (включить кондиционер, вентилятор, открыть окно и т.п.).

Технологическая карта № 5

Аппаратура УПАТС «МиниКом DX-500»

Наименование работы	Периодичность	Исполнитель
Тестирование системы специальными командами	1 раз в месяц	Инженер

Измерительные приборы, инструмент, материалы: персональный компьютер (терминал оператора).

Порядок выполнения работ:

1. Включить терминальную программу на рабочем месте оператора;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

2. Произвести анализ работоспособности системы по показаниям счетчиков ошибок. С терминала оператора подать команду **«errs»**. По информации на экране монитора произвести анализ работоспособности станции. На экране монитора отображаются данные счетчиков ошибок системы.

3. Если зафиксированы программные ошибки **«gpf»**, то необходимо подать с терминала оператора команду **«dgpf»**. При этом на экране монитора отобразятся 10 последних программных ошибок зафиксированных процессором. Последняя по времени ошибка обозначается символом **«X»**. Записать в технический журнал все ошибки **«gpf»** со времени последнего тестирования.

4. Если зафиксированы перезапуски системы по **«wd»**, перезапуски системы по **«sr»**, то необходимо подать с терминала оператора команду **«dhe»**. При этом на экране монитора отобразятся 10 последних программных ошибок. Последняя по времени ошибка обозначается символом **«X»**. Записать в технический журнал все ошибки **«dhe»** со времени последнего тестирования.

При появлении ошибок **«gpf»** и **«wd»** записать их и сообщить изготовителю оборудования.

5. Произвести анализ работоспособности ИКМ-трактов. С терминала оператора подать команду **«dch»**. По информации на экране монитора произвести анализ работоспособности ИКМ трактов. В таблице на экране монитора не должно стоять **«Закрыт»** (для ИКМ трактов, находящихся в работе). При пропадании ИКМ-каналов действовать по методике, описанной в инструкции по техническому обслуживанию.(см. аварийную индикацию светодиодов **FALC 1-4**).

6. Очистить статистические счетчики системы. Подать с терминала оператора команды **«errs 1»**, **«dcnt 1»**, **«dfec 1»**, **«dup clr d»**. Для DX-500ЖТ подать команду **«rr dcnt 1»**. На экране монитора появится запись: **«Все счетчики обнулены»**.

Примечание: Мероприятия по п.4 производятся также в случае отключения питания на модулях станции; замены модулей; проведения измерений генераторного оборудования.

Технологическая карта № 6

Аппаратура УПАТС «МиниКом DX-500»

Наименование работы	Периодичность проведения	Квалификация исполнителя
Проверка внешнего состояния разъемов кабелей на кросс плате	1 раз в месяц	Инженер

Измерительные приборы, инструмент, материалы:

EKBM.655110.001.PЭ1

Лист

192

Формат А4

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Технический лоскут, отвертка.

Порядок выполнения работ:

1. Открыть заднюю крышку базового блока. (см. Примечание);
2. Произвести внешний осмотр разъемов кабелей. Корпуса разъемов не должны иметь механических повреждения. Разъемы должны быть надежно закреплены. На составных частях не должно быть грязи и пыли. При необходимости произвести чистку.
3. Произвести внешний осмотр кросс - платы. Кросс - плата и ее составные части не должны иметь механических повреждений. На составных частях не должно быть грязи и пыли. При необходимости произвести чистку.
4. После окончания работ закрыть заднюю крышку базового блока.

Примечание: Расположение базового блока зависит от типа используемого помещения. Для удобства проведения работ, при необходимости, аккуратно отодвинуть базовый блок, не повредив при этом кабели и другие части аппаратуры.

Технологическая карта № 7		
Аппаратура УПАТС «МиниКом DX-500»		
Наименование работы	Периодичность проведения	Квалификация исполнителя
Проверка резервирования системы электропитания	1 раз в месяц	Инженер

Измерительные приборы, инструмент, материалы:
Встроенные в оборудование измерительные приборы

Порядок выполнения работ:

Перевести переключатель на стабилизаторе напряжения в положение **«Выключено»**. При этом система должна перейти на резервный источник питания (аккумуляторы). На стабилизаторе напряжения должна загореться индикация резервного питания (см. Инструкцию по эксплуатации и техническому обслуживанию на данный тип устройств);

Ив. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подпись и дата	
Ив. № подл.	

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Технологическая карта № 8

Аппаратура УПАТС «МиниКом DX-500(DX-500ЖТ)»

Наименование работы	Периодичность проведения	Квалификация исполнителя
Проверка напряжения на аккумуляторных батареях	1 раз в 6 месяцев	Инженер

Измерительные приборы, инструмент, материалы:

Согласно «Инструкции по обслуживанию и эксплуатации» на данный тип аккумуляторных батарей.

Порядок выполнения работ:

1. Произвести проверку напряжения на клеммах аккумуляторных батарей (см. Примечание).
2. Произвести измерение температуры поверхности отдельных элементов аккумуляторных батарей (см. Примечание).

Примечание: Проверка напряжения на клеммах аккумуляторных батарей; измерение температуры поверхности отдельных элементов аккумуляторных батарей и другие технологические операции, производятся согласно «Инструкции по обслуживанию и эксплуатации» на данный тип аккумуляторных батарей.

Технологическая карта № 9

Аппаратура УПАТС «МиниКом DX-500(DX-500ЖТ)»

Наименование работы	Периодичность выполнения	Квалификация исполнителя
Проверка защитного заземления	1 раз в год	Инженер

Измерительные приборы, инструмент, материалы:

Согласно методике измерения защитного заземления.

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Лист
194

Порядок выполнения работ:

1. Проверка производится согласно «Правилам эксплуатации электроустановок потребителей» (глава 2.7 стр.93-94 и приложение 24 стр.227) и методики измерения защитного заземления;

2. По результатам измерений составляется протокол измерения защитного заземления;

Технологическая карта № 10		
Аппаратура УПАТС «МиниКом DX-500(DX-500ЖТ)»		
Наименование работы	Периодичность поведения	Квалификация исполнителя
Измерение сопротивления изоляции аккумуляторных батарей, контроль прочности узлов соединения, расположения аккумуляторов, вентиляции.	1 раз в год	Инженер

Измерительные приборы, инструмент, материалы:

согласно инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию на данный тип аккумуляторных батарей;

Произвести измерение сопротивления изоляции аккумуляторных батарей, контроль прочности узлов соединения, расположения аккумуляторов, вентиляции.

Проверка производится согласно Инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию на данный тип аккумуляторных батарей.

Технологическая карта № 11		
Аппаратура УПАТС «МиниКом DX-500(DX-500ЖТ)»		
Наименование работы	Периодичность	Исполнитель
Проверка и регулировка генераторного оборудования	1 раз в год	Инженер

Измерительные приборы, инструмент, материалы:

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Формат А4

технологическая плата для настройки генераторного оборудования,
измерительный щуп;
заземляющий браслет;
отвертка;

В аппаратуре УПАТС «МиниКом DX-500» предусмотрена регулировка генераторного оборудования (кварцевых генераторов), расположенных на следующих модулях:

1. DX-500-CPU;
2. DX-500-PCM-4;
3. DX-500-ADK-CO;

1. Извлечь регулируемый модуль из кассеты;
2. Установить регулируемый модуль на передние разъемы технологической платы.

При этом на модуле загорается следующая индикация светодиодов:

SYNC (зелёный) – горит (только на модуле DX-500-CPU);

Частота кварцевого генератора должна соответствовать номинальному значению 16384,000 Гц (± 5 Гц).

Примечание: 1. Перед началом работ произвести измерение температуры внутри базового блока (при закрытой двери). Измерение и

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	1.Извлечь регулируемый модуль из кассеты;	
					2.Установить регулируемый модуль на передние разъемы технологической платы. При этом на модуле загорается следующая индикация светодиодов:	
					LOCAL (красный) – мигает быстро;	
					H.FLT (желтый) – мигает медленно;	
					Vin A (желтый) – горит;	
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	SYNC (зелёный) – горит (только на модуле DX-500-CPU);	
					3.Установить режим работы частотомера (например ЧЗ-54):	
					1. «Род работы» - в положение «Частота А»;	
					2. «Множитель» - в положение «10 ³ »;	
					3. «Вход А» - нажата кнопка «Уровень автоматический»;	
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	4. Подключить измерительный щуп к входу частотомера - «Вход А»(измерительный щуп должен иметь делитель 1:10 (C _{вх} =15pF, R _{вх} =10 мОм);	
					5.Произвести измерение частоты кварцевого генератора:	
					Частота кварцевого генератора должна соответствовать номинальному значению 16384,000 Гц (± 5 Гц).	
					Примечание: 1. Перед началом работ произвести измерение температуры внутри базового блока (при закрытой дверце). Измерение и	
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЕКВМ.655110.001.РЭ1	Лист
						196

Формат А4

Рекомендации по организации технологического места для настройки генераторного оборудования УПАТС «МиниКом DX-500»

1. Для настройки генераторного оборудования необходимо изготовить плату, которая будет устанавливаться в кассету УПАТС «МиниКом DX-500» на технологическое место. В случае отсутствия технологического места технологическая плата устанавливается на место настраиваемого модуля.

На переднем разъеме технологической платы используются только контакты питания;

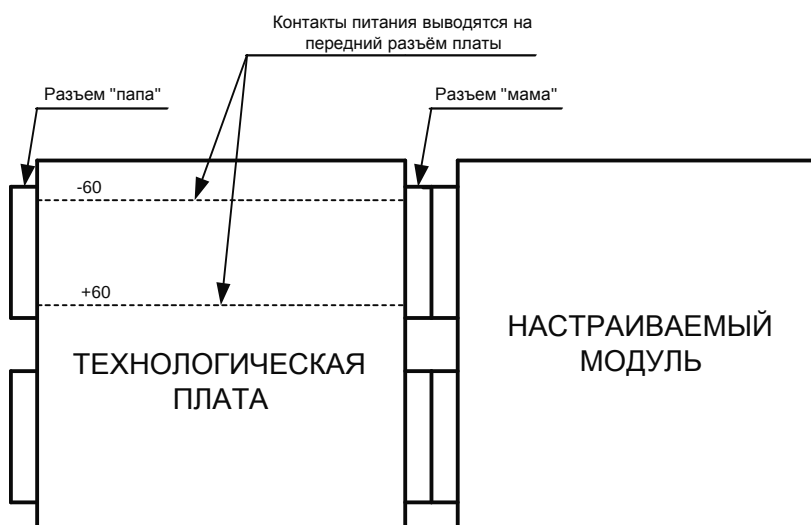


Рис.1

2. На передние разъемы платы устанавливается настраиваемый модуль, к которому подключается частотомер;

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЕКВМ.655110.001.РЭ1

Формат А4

Лист
199

Технологическая карта № 12		
Аппаратура УПАТС «МиниКом DX-500»		
Наименование работы	Периодичность проведения	Квалификация исполнителя
Сохранение конфигурационных данных	1 раз в 6 месяцев	Инженер

Измерительные приборы, инструмент, материалы: персональный компьютер (терминал оператора).

Порядок выполнения работ:

1. Включить терминальную программу на рабочем месте оператора;
2. С терминала оператора подать команду db save [номер файла] [вид данных (**l**-локальные, **la**-локальные с кнопками пультов, **g**-глобальные)] [**номер кластера**]. Глобальные данные выгружаются только из центров для стандартной конфигурации и из главного кластера - для двойной конфигурации. Из всех остальных - только локальные.
3. Конфигурационные данные автоматически сохраняются на жестком диске компьютера. Для более надежного сохранения конфигурационных данных необходимо сохранять их на отдельной дискете.

Иув. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

EKBM.655110.001.PЭ1

Формат А4

Расцветка 25-парного кабеля для абонентских кабелей

№ пары	№ контактной разъемы	Цвет		№ контактной разъемы	№ порта для платы 16S и 16SD	Порты				Только двухпроводные комплекты	Только четные порты		Только трехпроводные комплекты			
		b(Tip) 48v	a(Ring)			32М своих										
Верхний кабель (0)																
1	1	Белый	Синий	26	0		0	32	64	96	Белый	Синий	Белый	Синий	Белый	Синий
2	2	Белый	Оранже	27	1		1	33	65	97	Белый	Оранже			Белый	
3	3	Белый	Зеленый	28	2		2	34	66	98	Белый	Зеленый	Белый	Зеленый	Белый	Зеленый
4	4	Белый	Коричн	29	3		3	35	67	99	Белый	Коричн			Белый	
5	5	Белый	Серый	30	4		4	36	68	100	Белый	Серый	Белый	Серый	Белый	Серый
6	6	Красный	Синий	31	5		5	37	69	101	Красный	Синий			Красный	
7	7	Красный	Оранже	32	6		6	38	70	102	Красный	Оранже	Красный	Оранже	Красный	Оранже
8	8	Красный	Зеленый	33	7		7	39	71	103	Красный	Зеленый			Красный	
9	9	Красный	Коричн	34	8	пр	8	40	72	104	Красный	Коричн	Красный	Коричн	Красный	Коричн
10	10	Красный	Серый	35		пер	8	40	72	104						
11	11	Черный	Синий	36	9	пр	9	41	73	105	Черный	Синий			Черный	
12	12	Черный	Оранже	37		пер	9	41	73	105						
13	13	Черный	Зеленый	38	10	пр	10	42	74	106	Черный	Зеленый	Черный	Зеленый	Черный	Зеленый
14	14	Черный	Коричн	39		пер	10	42	74	106						
15	15	Черный	Серый	40	11	пр	11	43	75	107	Черный	Серый			Черный	
16	16	Желтый	Синий	41		пер	11	43	75	107						
17	17	Желтый	Оранже	42	12	пр	12	44	76	108	Желтый	Оранже	Желтый	Оранже	Желтый	Оранже
18	18	Желтый	Зеленый	43		пер	12	44	76	108						
19	19	Желтый	Коричн	44	13	пр	13	45	77	109	Желтый	Коричн			Желтый	
20	20	Желтый	Серый	45		пер	13	45	77	109						
21	21	фиолет	Синий	46	14	пр	14	46	78	110	фиолет	Синий	фиолет	Синий	фиолет	Синий
22	22	фиолет	Оранже	47		пер	14	46	78	110						
23	23	фиолет	Зеленый	48	15	пр	15	47	79	111	фиолет	Зеленый			фиолет	
24	24	фиолет	Коричн	49		пер	15	47	79	111						
25	25	фиолет	Серый	50												
Нижний кабель (1)																
1	1	Белый	Синий	26	16	пр	16	48	80	112	Белый	Синий	Белый	Синий	Белый	Синий
2	2	Белый	Оранже	27		пер	16	48	80	112						
3	3	Белый	Зеленый	28	17	пр	17	49	81	113	Белый	Зеленый			Белый	
4	4	Белый	Коричн	29		пер	17	49	81	113						
5	5	Белый	Серый	30	18	пр	18	50	82	114	Белый	Серый	Белый	Серый	Белый	Серый
6	6	Красный	Синий	31		пер	18	50	82	114						
7	7	Красный	Оранже	32	19	пр	19	51	83	115	Красный	Оранже			Красный	
8	8	Красный	Зеленый	33		пер	19	51	83	115						
9	9	Красный	Коричн	34	20	пр	20	52	84	116	Красный	Коричн	Красный	Коричн	Красный	Коричн
10	10	Красный	Серый	35		пер	20	52	84	116						
11	11	Черный	Синий	36	21	пр	21	53	85	117	Черный	Синий			Черный	
12	12	Черный	Оранже	37		пер	21	53	85	117						
13	13	Черный	Зеленый	38	22	пр	22	54	86	118	Черный	Зеленый	Черный	Зеленый	Черный	Зеленый
14	14	Черный	Коричн	39		пер	22	54	86	118						
15	15	Черный	Серый	40	23	пр	23	55	87	119	Черный	Зеленый			Черный	
16	16	Желтый	Синий	41		пер	23	55	87	119						
17	17	Желтый	Оранже	42	24		24	56	88	120	Желтый	Оранже	Желтый	Оранже	Желтый	Оранже
18	18	Желтый	Зеленый	43	25		25	57	89	121	Желтый	Зеленый			Желтый	
19	19	Желтый	Коричн	44	26		26	58	90	122	Желтый	Коричн	Желтый	Коричн	Желтый	Коричн
20	20	Желтый	Серый	45	27		27	59	91	123	Желтый	Серый			Желтый	
21	21	фиолет	Синий	46	28		28	60	92	124	фиолет	Синий	фиолет	Синий	фиолет	Синий
22	22	фиолет	Оранже	47	29		29	61	93	125	фиолет	Оранже			фиолет	
23	23	фиолет	Зеленый	48	30		30	62	94	126	фиолет	Зеленый	фиолет	Зеленый	фиолет	Зеленый
24	24	фиолет	Коричн	49	31		31	63	95	127	фиолет	Коричн			фиолет	
25	25	фиолет	Серый	50												

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
--------------	--------------	--------------	----------------

Расцветка 4-парных кабелей для потоков E1 и внешней синхронизации

Расцветка 4- парных кабелей для потоков E1 и входов и выходов внешней синхронизации. Для корзин типа DX-500M-Cr250-1(2) и DX-500N-Cr250-1(2)

№ пары M кор	№ разъема	№ пары N кор	№ контакта разъема на корзине	Цвет		№ контакта разъема на корзине	ИКМ-каналы		CPU-N	
				a	b		PCM-4	PCM-2		
	1		Кабель №1							
1		1	A3	Белый	Синий	C3	прием	0-поток		
2		2	A4	Белый	Оранже	C4	передача			
3		3	A5	Белый	Зеленый	C5	прием	1-поток		
4		4	A6	Белый	Коричн	C6	передача			
			Кабель №2							
5		5	A7	Белый	Синий	C7	прием	2-поток		
6		6	A8	Белый	Оранже	C8	передача			
7		7	A9	Белый	Зеленый	C9	прием	3-поток		
8		8	A10	Белый	Коричн	C10	передача			
	2		Кабель №1							
9		1	A11	Белый	Синий	C11	Не используется			
10		2	A12	Белый	Оранже	C12				
11		3	A13	Белый	Зеленый	C13				
12		4	A14	Белый	Коричн	C14				
			Кабель №2							
13		5	A15	Белый	Синий	C15	Не используется			
14		6	A16	Белый	Оранже	C16	Вход	2048 кГц		
15		7	A17	Белый	Зеленый	C17	Выход			
16		8	A18	Белый	Коричн	C18	Не используется			
	3		Кабель №1							
17		1	A23	Белый	Синий	C23	Не используется			
18		2	A24	Белый	Оранже	C24				
19		3	A25	Белый	Зеленый	C25				
20		4	A26	Белый	Коричн	C26				
			Кабель №2							
21		5	A27	Белый	Синий	C27	прием	0-поток		
22		6	A28	Белый	Оранже	C28				
23		7	A29	Белый	Зеленый	C29	прием	1-поток		
24		8	A30	Белый	Коричн	C30				
	4		Кабель №1							
		1	A4	Белый	Синий	C4			Не используется	
		2	A5	Белый	Оранже	C5				
		3	A6	Белый	Зеленый	C6				
		4	A7	Белый	Коричн	C7				
			Кабель №2							
		5	A8	Белый	Синий	C8				

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.

		6	A9	Белый	Оранжевый	C9				Вход	2048
		7	A10	Белый	Зеленый	C10				Выход	кГц
		8	A11	Белый	Коричневый	C11				Не используется	

Для входа сигнала внешней синхронизации (рек. G.703.13) в конфигурации «Стандарт» используется пара №6 кабеля №2 (PCM-4) разъёма №2 (M), разъёма №4 (N).

Для выхода сигнала внешней синхронизации (рек. G.703.13) в конфигурации «Стандарт» используется пара №7 кабеля №2 (PCM-4) разъёма №2 (M), разъёма №4 (N).

Для входа сигнала внешней синхронизации (рек. G.703.13) в конфигурации «Двойная» используется пара №2 кабеля №1 (PCM-4) разъема №3 (M, N).

Для выхода сигнала внешней синхронизации (рек. G.703.13) в конфигурации «Двойная» используется пара №3 кабеля №1 (PCM-4) разъема №3 (M, N).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата							Инв. № подл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	EKBM.655110.001.PЭ1						Лист	
											203	